SOMMAIRE

FÉRON (M.) : le comportement de ponte de *Ceratitis capitata* WIED. : influence de la lumière, p. 127. — CHARARAS (C.) : étude sur une maladie cryptogamique de *Leperesinus fraxini* PANZ. et de *Dryocoetes autographus* RATZ. *(Col. Scolytidae)*, p. 145. — BALACHOWSKY (A. S.) : sur un nouveau genre aberrant de Cochenille radicicole myrmécophile nuisible au Caféier en Colombie, p. 157. — DAVATCHI (A.) et REMAUDIÈRE (G.) : quelques *Fordinae* nouveaux ou peu connus des *Pistacia (Hom. Aphidoidea)*, p. 165. — *Bibliographie*, p. 185.

LE COMPORTEMENT DE PONTE DE *CERATITIS CAPITATA* WIED. : INFLUENCE DE LA LUMIÈRE

PAR

M. FÉRON

Le comportement de ponte de la Mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata* WIED.) a sommairement été décrit par quelques auteurs qui ont généralement repris la brève description qui en a été faite par MARTELLI (1910). C'est ainsi que l'exploration du fruit par la femelle avant la perforation de l'épiderme a été notée aussi par COSTANTINO (1930) et HANNA (1947) et interprétée comme étant une recherche du point le plus favorable pour la ponte; mais ces auteurs s'attachaient ensuite surtout au fait que la femelle choisit de préférence, pour déposer ses œufs, des ruptures déjà existantes de l'épicarpe (blessures, trous de ponte faits par d'autres femelles). BACK et PEMBERTON (1918) notent que « *la femelle ne paraît pas avoir de préférence pour un endroit particulier de l'épiderme de fruits très doux; mais même dans ces fruits les mouches pondent plus facilement dans les zones mûries les premières; et dans les fruits plus durs, les femelles cherchent de préférence les ruptures accidentelles de l'écorce* ». Nous avons mis nous-même récemment en évidence un stimulus fondamental incitant les femelles à choisir pour déposer leurs œufs de telles ruptures de l'épi-

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXXVI - N° 3 - JUILLET-SEPTEMBRE 1957

carpe du fruit (FERON 1957). Mais il s'agit là d'un acte facilité par une cause accidentelle, et nous savons fort bien que *C. capitata* dépose très généralement ses œufs dans des fruits indemnes de toute blessure. Il pouvait être intéressant de chercher à préciser les facteurs intervenant dans ce processus général de ponte.

Profitant de la mise au point d'un élevage permanent de l'Insecte dans notre laboratoire (FÉRON et SACANTANIS 1955), nous nous sommes donc attaché à une étude objective de son comportement de ponte, cherchant en particulier à différencier les phases de ce comportement et les stimuli entrant en jeu.

Au cours d'expériences de ponte sur des fruits artificiels, nous avions remarqué que les pontes obtenues se trouvaient localisées surtout dans la moitié inférieure du fruit. Plusieurs facteurs pouvaient être invoqués : principalement l'influence de l'éclairement du fruit (recherche de la zone ombrée pour la ponte), ou un réflexe de posture. Ces facteurs sont connus comme intervenant dans le comportement de ponte de nombreux insectes : le Doryphore par exemple, insecte fortement photopositif en période active, dépose ses pontes dans les zones d'éclairement relativement faible, et présente aussi un réflexe de posture (GRISON 1948); chez une Trypétide, *Philophylla heraclei* L., LABEYRIE (1957) montre également que la face la moins éclairée d'une feuille reçoit le plus grand nombre d'œufs.

I. But et principe des expériences.

Nous avons donc entrepris une série d'expériences destinées surtout à mettre en évidence l'influence de l'éclairement du fruit sur la localisation de la ponte. Le principe en est le suivant : un fruit, suspendu dans une cage en présence d'un certain nombre de mouches femelles parvenues à maturité, est éclairé soit par-dessus, soit par-dessous, soit dessus et dessous à la fois, soit laissé totalement dans l'ombre. Après un certain temps, le fruit est retiré, le nombre de trous de ponte est compté, en même temps qu'est notée la position des trous sur le fruit, et compté le nombre d'œufs par trou. Après une première série d'expériences donnant déjà des résultats significatifs et intéressants, une deuxième série a été réalisée de façon à en tirer le maximum de renseignements. Ces deux séries d'expériences, l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus dont l'objet de cette note.

D'autres séries d'expériences ont été réalisées dans des conditions différentes, mais demandent encore des mises au point avant d'apporter des résultats complémentaires; il s'agit d'essais avec éclairage par faisceaux de rayons parallèles dirigés sur un côté du fruit.

Enfin une première série d'observations a pu être faite dans la nature et utilement comparée aux essais de laboratoire.

II. Technique utilisée.

1. Modèle de cage.

Le modèle de cage utilisé pour toutes les expériences a été celui que nous avons décrit sous le nom de « type B » employé pour l'élevage permanent de *C. capitata*. C'est essentiellement un cylindre de matière plastique transparente de 20 cm de diamètre et 25 cm de hauteur, avec deux fenêtres d'aération en tissu et une porte d'ouverture sur le côté; une tige transversale permet l'accrochage de fruits ou de nourriture.

2. Le fruit.

Le fruit utilisé a été la poire. Ce fruit a été choisi pour deux raisons principales : on le trouve facilement sur le marché pendant plusieurs mois, et il peut être stocké en armoire frigorifique assez longtemps sans s'altérer; d'autre part les mouches y pondent volontiers, les pontes sont faciles à retrouver en épluchant soigneusement le fruit, et les œufs faciles à dénombrer. C'est aussi un fruit de couleur assez homogène (le facteur « couleur » pouvant intervenir comme le montreront d'autres expériences). La première série d'essais a été réalisée en hiver avec des poires de couleur verte; la deuxième série réalisée en été avec des poires de variété Williams de couleur jaune.

Nous avions pensé utiliser la pomme, fruit plus facile encore à trouver que la poire, mais la pomme présente quelques inconvénients : une couleur généralement non homogène, une dureté qui s'oppose à une ponte facile, et surtout les renfoncements de l'épicarpe à l'œil et au pédoncule, qui gênent la recherche des pontes.

La principale objection que nous faisions à la poire, était sa dissymétrie par rapport à un plan horizontal, en raison des expériences d'éclairage dessus et dessous qui sont, elles, symétriques par rapport au plan horizontal. L'idéal aurait été un fruit parfaitement sphérique. C'est pour pallier cet inconvénient que nous avons eu l'idée de conduire chaque essai en deux séries, l'une avec le fruit en position normale (pédoncule en haut), et l'autre avec le fruit à l'envers (pédoncule en bas). Nous verrons comment cette façon de procéder a permis de tirer de nos expériences d'autres renseignements que ceux concernant strictement l'action de l'éclairage.

3. Éclairage et température.

L'éclairage a été réalisé pour tous les essais avec des tubes fluorescents du type « blanc-doré ». Un tel éclairage, qui est celui employé pour l'élevage courant de *C. capitata*, offre l'avantage d'une forte luminosité avec un rayonnement calorifique (infra-rouge) très faible. Alors que pour des expériences conduites en rayonnement parallèle avec à l'origine une lampe à incandescence, nous pouvions noter des différences sensibles de température entre la face du fruit éclairée et la

face opposée (1), la différence est négligeable en éclairage fluorescent; on peut simplement noter, après plusieurs heures d'expérience, une élévation de la température interne de la cage, surtout lorsque les tubes sont placés sous la cage; les températures notées sont toujours restées dans les limites nécessaires à une activité normale de la mouche, soit entre 25 et 30 °C. D'autre part le spectre lumineux d'un tube fluorescent du type « blanc-doré » se rapproche assez bien du spectre lumineux solaire, la différence résidant surtout dans la très faible émission du tube en rayonnements infra-rouges et ultra-violets.

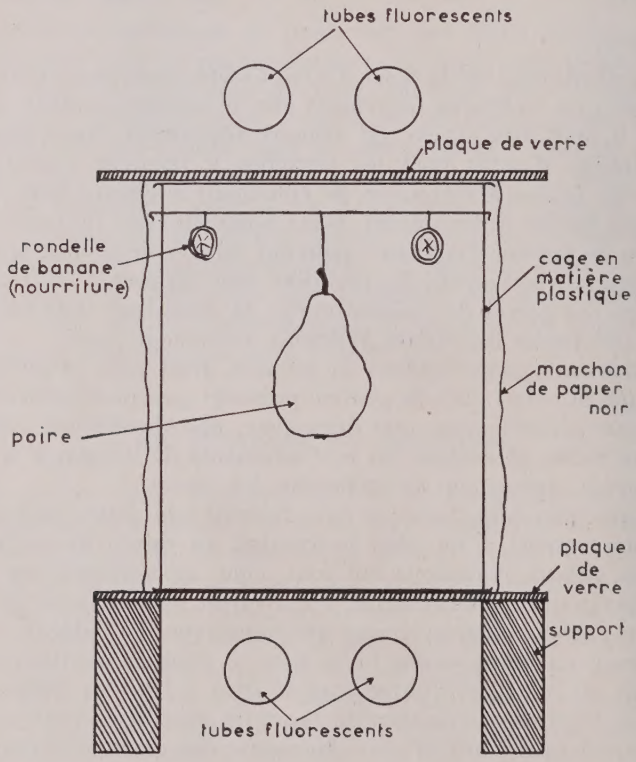


FIG. 1. Schéma du dispositif expérimental.

Avec la disposition de nos expériences comme elles sont indiquées plus loin, l'intensité de l'éclairement mesurée avec une cellule photo-électrique donnait environ 2 500 lux au niveau du milieu du fruit en regardant la source lumineuse, et quelques dizaines de lux (30 à 50 maximum) du côté opposé.

(1) Ces différences atteignent 1,5 °C. au contact de l'épicarpe (mesurées au potentiomètre avec un thermo-couple).

L'humidité relative pour les différentes expériences était de l'ordre de 70 %.

4. DISPOSITION MATÉRIELLE.

Les essais ont été poursuivis dans une chambre à atmosphère conditionnée, dans laquelle avait été aménagée une enceinte obscure à l'aide de papier et d'étoffe noire.

Le dispositif expérimental proprement dit était le suivant (*fig.* 1 et 2) : la cage cylindrique était entourée d'un manchon de papier noir, et posée sur une plaque de verre en-dessous de laquelle se trouvaient deux tubes fluorescents parallèles. Une autre plaque de verre était posée à la partie supérieure de la cage, et deux tubes fluorescents suspendus de façon que l'ensemble soit symétrique par rapport à un plan horizontal passant par le milieu de la cage. La poire était suspendue de façon que son plus grand diamètre soit à peu près dans ce même plan horizontal. Une feuille de papier noir mobile réalisait l'obscurcissement de la cage à l'extrémité non éclairée.

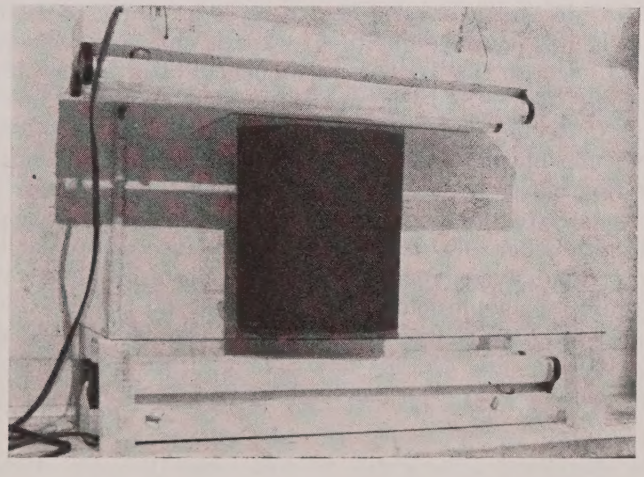


FIG. 2. Dispositif expérimental permettant l'étude de l'influence de la lumière sur la localisation des pontes.

Une précaution supplémentaire a été prise qui a consisté à réduire, par des écrans de papier noir, la longueur des portions de tubes éclairant la cage de façon que la source lumineuse ainsi délimitée s'inscrive dans un carré; ceci dans le but de délimiter aussi bien que possible une zone éclairée et une zone ombrée sur le fruit. Avec ce dispositif, la source lumineuse est plus large que le fruit, mais en raison de la forme de la poire, on peut condisérer que les rayons lumineux passent à peu près tangentiellement à la ceinture du fruit (plus grand dia-

mètre). La différence serait d'ailleurs en faveur de la zone éclairée; or nous verrons que les résultats très nets obtenus rendent tout à fait inutile une objection de cet ordre.

5. Insectes.

Les femelles utilisées pour les essais étaient prises dans une cage de réserve de l'élevage permanent, contenant environ 3 000 individus de *C. capitata* mâles et femelles environ en nombre égal. Pour chaque essai, les femelles étaient prises au hasard dans la cage de réserve, et remises dans cette cage après l'essai; les chances de reprendre deux fois de suite une même femelle étaient donc très réduites. On peut considérer d'autre part que toutes les femelles prises étaient parvenues à maturité et fécondées (la maturation se fait en trois jours à 25 °C.)

6. Conduite des expériences.

a) *Première série.*

Cette série d'expériences correspondant à une mise au point n'avait pu être conduite avec une régularité parfaite. Le nombre de répétitions pour chacun des essais a varié de 1 à 5, et les durées d'éclairement, fixées à 12 heures pour presque tous les essais ont varié pour quelques-uns de 6 à 18 heures. D'autre part les mouches étaient laissées 24 heures dans la cage, la durée de l'éclairage étant commandée par une horloge à contact. Cette façon de procéder a présenté deux inconvénients : d'une part une mortalité parfois assez marquée des mouches insuffisamment ravitaillées en eau; d'autre part une cause d'erreur possible par le fait, constaté ultérieurement, que des pontes peuvent se produire dans l'obscurité. Par ailleurs, les expériences avec ombre sur les deux moitiés du fruit n'avaient pas été réalisées. Enfin les mêmes mouches étaient utilisées pour plusieurs essais, en raison du peu d'insectes dont nous disposions alors; chaque essai était fait avec 20 couples, alors que dans la deuxième série d'essais nous avons utilisé les femelles seules, les mâles pouvant peut-être, par leur activité, modifier les résultats.

b) *Deuxième série.*

Cette deuxième série a été conduite avec le souci d'obtenir le maximum d'homogénéité dans le processus expérimental. Les conditions étaient les suivantes pour chaque essai :

Nombre d'insectes.....	30 femelles (pas de mâles).
Provenance.....	Prises au hasard dans une cage contenant environ 3 000 mouches mâles et femelles. Mises dans les conditions de l'expérience une heure avant l'introduction du fruit.
Fruit.....	Poires Williams saines, choisies à peu près de même grosseur et même aspect.
Alimentation des mouches..	Assurée par deux rondelles de banane suspendues dans la cage.

Conditions ambiantes.....	Température entre 25 et 30 °C. Humidité relative 70 à 80 %.
Intensité lumineuse.....	2 500 lux vers les tubes fluorescents; 50 lux maximum à l'opposé.
Durée	8 heures pour chaque essai.
Nombre de répétitions	5 pour chaque essai.

Les différentes possibilités ont été exploitées de la façon suivante (*fig.* 3) :

Éclairage dessus	Fruit à l'endroit.
	Fruit à l'envers.
Éclairage dessous	Fruit à l'endroit.
	Fruit à l'envers.
Éclairage dessus et dessous ...	Fruit à l'endroit.
	Fruit à l'envers.
Ombre dessus et dessous.....	Fruit à l'endroit.
	Fruit à l'envers.

Ceci représente 8 modalités d'essais, soit au total 40 expériences répétées chacune 5 fois. Les expériences pouvaient être couplées, deux cages tenant sous un même dispositif de tubes fluorescents. Nous nous sommes ainsi arrangé pour conduire quatre expériences à la fois.

Les conditions « ombre dessus et dessous » étaient obtenues en allumant les tubes dessus et dessous, et en intercalant des feuilles de papier blanc entre les tubes et la cage, de façon à obtenir 50 lux de chaque côté.

7. Comptages et analyse des résultats.

a) *Comptages.*

A la fin de chaque expérience, le fruit était retiré, et coupé en deux parties au niveau du diamètre principal. Chaque moitié de fruit était pelée soigneusement avec un scalpel, ce qui permettait de voir au fur et à mesure, sous la loupe binoculaire, les trous de ponte; ceux-ci étaient dénombrés et les œufs, contenus dans les loges de ponte, extraits avec une aiguille lancéolée pour être comptés.

Le fait de poursuivre chaque expérience avec fruits à l'endroit ou à l'envers était destiné, comme nous l'avons signalé, à éliminer l'influence de la dissymétrie de la poire par rapport à un plan horizontal. Il faut remarquer d'autre part que les deux moitiés, côté pédoncule et côté œil, ainsi délimitées, ont sensiblement la même surface : on peut le constater par un calcul assimilant la moitié pédoncule à un cône, et la moitié œil à une demi-sphère, en tenant compte des dimensions normales d'une poire de la variété Williams.

b) *Analyse des résultats.*

L'analyse des résultats obtenus au cours des deux séries d'expériences a été faite par notre collègue J. Arnoux, de façon à en tirer le maximum de renseignements. En ce qui concerne le principe même

de l'analyse, nous citons ici les brèves indications données par J. Arnoux que nous sommes heureux de remercier très vivement pour son aide dans un domaine qui nous est peu familier :

Les expériences répondent à un plan d'essai factoriel classique où 3 facteurs de variation, chacun à 2 niveaux, sont contrôlés (essai 2^2). On a choisi :

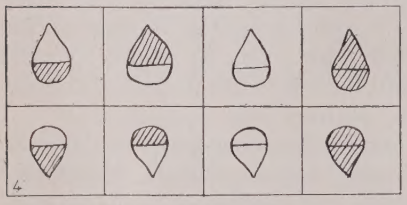
Facteur A = orientation dans l'espace; a = moitié inférieure.
— B = éclairement; b = zone ombrée.
— C = zone du fruit; c = zone apicale (œil).

Transformation des données.

Dans tous les cas on a considéré la racine carrée des nombres de trous de ponte ou d'œufs pondus par moitié de fruit, pour se rapprocher d'une distribution normale.

Analyse de variances.

On remarque que chaque fruit observé a la valeur d'une parcelle en ce qui concerne certains effets, d'un bloc en ce qui concerne les autres, les parcelles élémentaires du « split splot » ainsi formé étant les moitiés de fruit. Le schéma d'ensemble des essais (*fig.* 4) permet, par la méthode des signes, d'obtenir la répartition des degrés de liberté. Dans les tests de signification, les variances des différents facteurs seront comparées suivant les cas aux variances résiduelles « entre fruits » ou « dans les fruits ». Ces analyses ont été conduites séparément sur les nombres de trous de ponte et sur les nombres d'œufs par trous de ponte.



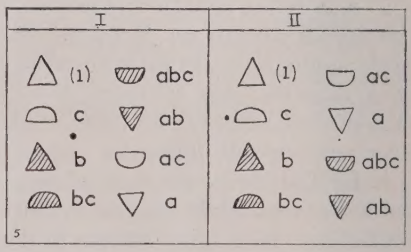


Fig. 3 *(à gauche).*

Schéma représentant les possibilités de position et d'éclairage du fruit (en blanc : parties éclairées ; hachurées : parties ombrées).

Fig. 4 *(à droite).*

Schéma d'ensemble des essais montrant la division en parcelles élémentaires.
Signification des facteurs :

a..... Moitié inférieure.
b..... Zone ombrée.
c..... Zone apicale (œil).
(1).... Absence des facteurs *a*, *b*, *c*.

Analyses de covariance.

En ce qui concerne les nombres d'œufs, nécessairement influencés par le nombre de trous de ponte, une analyse de covariance a été faite en considérant la racine carrée du nombre d'œufs par moitié de fruit comme variable dépendante, et la racine du nombre de trous comme variable indépendante; cette technique permet de ne faire aucune hypothèse a priori sur la liaison qui peut exister entre ces deux données. On obtient donc la signification réelle des variances « nombre d'œufs » dues aux divers facteurs, après avoir tenu compte de la régression « trous de ponte, nombre d'œufs ». On suppose seulement que la liaison entre ces deux données est proche d'une droite en l'absence de conditions différentielles ».

La méthode d'analyse ainsi conduite devait donc nous permettre de connaître l'influence, sur la position des trous de ponte et les nombres d'œufs déposés, de trois facteurs : éclairement (zone éclairée ou ombrée), orientation de la mouche (partie supérieure ou inférieure du fruit), zone du fruit (zone du pédoncule ou zone apicale). D'autre part, on pourrait savoir si une interaction existe entre deux ou trois de ces facteurs, c'est-à-dire si la présence simultanée de deux ou trois facteurs modifie le sens de la réaction connue pour un seul de ces facteurs. Enfin l'analyse poursuivie sur les nombres d'œufs devait permettre de savoir si, une fois les trous de ponte effectués, le dépôt des œufs subit ou non l'influence des facteurs qui ont conditionné le choix de l'emplacement du trou de ponte.

III. Résultats.

Nous ne donnerons pas ici les résultats détaillés de nos comptages dont les tableaux encombreraient cette note; l'exposé des résultats de l'analyse doit suffire à compléter l'exposé de la méthode de travail qui a précédé. Notons seulement que ces résultats découlent de 64 expériences, et que pour les 40 expériences de la deuxième série, le nombre de trous de ponte comptés est de 1 967, correspondant à un total de 7 469 œufs.

1. Première série d'essais.

On sait que cette série est incomplète, les essais avec ombre dessus et dessous n'ayant pas été faits. Nous ne donnerons pas pour cette série le détail de signification des résultats, mais seulement les conclusions intéressantes pour nos recherches.

a) L'étude des résultats obtenus lorsqu'il y a contraste ombre-lumière entre les deux moitiés de chaque fruit donne :

A.... Orientation, non significatif.

B.... Éclairement, hautement significatif au bénéfice de la zone ombrée.

C.... Zone du fruit, significatif au bénéfice de la moitié pédoncule. Seule l'interaction ABC est significative.

b) L'essai avec lumière dessus et dessous qui supprime le contraste lumière, n'apporte une précision supplémentaire que pour les effets ou interactions où n'intervient pas la lumière. L'analyse de cet essai en même temps que celle de l'essai précédent donne les indications suivantes :

A,... Orientation, significatif au bénéfice de la moitié inférieure.
C.... Zone du fruit, significatif au bénéfice de la moitié pédoncule.

Ces résultats seront confirmés et complétés dans la deuxième série conduite de façon plus rationnelle. Notons simplement que l'idée de départ de nos expériences, c'est-à-dire le fait que la femelle recherche l'ombre pour l'emplacement de la ponte, est bien établie, tout au moins dans les conditions que nous avons réalisées. Ce résultat apparaît d'ailleurs avec une telle netteté au seul examen des résultats bruts qu'une analyse n'était pas nécessaire pour le reconnaître.

2. Deuxième série d'essais.

Comme pour la première série, nous pouvons diviser l'expérience en deux parties :

Essai a. — Étude des trois facteurs envisagés dans le cas où il y a choix entre lumière et pénombre, c'est-à-dire contraste lumière entre moitiés de chaque fruit (ou contraste « dans » les fruits).

Essai b. — Suppression du contraste lumière « dans » les fruits par des séries d'essais avec éclairage par dessus et par dessous, ou ombre par dessus et par dessous. Les facteurs *A* (orientation de la mouche sur le fruit) et *B* (zone du fruit) restent alors seuls en cause pour chacun des essais; mais l'action de la lumière doit pouvoir être testée entre fruits éclairés et fruits non éclairés.

Les résultats d'ensemble *(a + b)* confirment les résultats obtenus dans la première série, à savoir :

A.... Orientation; hautement significatif au bénéfice de la moitié inférieure.
B.... Éclairement, hautement significatif au bénéfice de l'ombre.
C.... Zone du fruit, hautement significatif au bénéfice de la moitié pédoncule.

Il n'y a pas d'interactions significatives.

Les résultats d'analyses séparées pour *a* et *b* sont consignés dans le tableau I, avec indication de la signification de ces résultats. Cette étude séparée n'apporte d'éléments nouveaux qu'en ce qui concerne l'action de la lumière. Dans l'*essai a* (avec choix entre ombre et lumière) la signification du facteur lumière est beaucoup plus élevée que dans

l'*essai b* (sans choix) et de sens contraire. Ces résultats d'action du facteur lumière peuvent être expliqués de la façon suivante :

1. Dans le cas de l'*essai b*, on met en évidence une augmentation de l'activité de ponte de l'Insecte lorsqu'il est soumis à une lumière plus intense. Les nombres de trous de ponte et d'œufs sont plus importants dans le cas de la lumière que dans le cas de l'ombre.

TABLEAU I.

	CONTRASTE DANS LES FRUITS			CONTRASTE ENTRE FRUITS		
	Trous de ponte	Nombre d'œufs	Nombre d'œufs après correction	Trous de ponte	Nombre d'œufs	Nombre d'œufs après correction
FACTEURS PRINCIPAUX :						
A	**6,17 ***	**7,16 ***	**1, —**	**6,09 ***	**4,71 ***	**0, —**
B	**166,98 ****	**98,28 ****	**0, —**	13,53 **	17,45 **	3,89 —
C	**0, —**	**0, —**	**0, —**	**7,58 ***	**4,17 —**	**1,25 —**
INTERACTIONS :						
AB	5,32 *	0, —	0, —	**1,59 —**	**1,57 —**	**1,15 —**
AC	0, —	0, —	0, —	0, —	0, —	0, —
BC	6,70 *	4,90 *	0, —	**0, —**	**0, —**	**0, —**
ABC	**0, —**	**1 —**	**1, —**	1,97 —	2,82 —	0, —
CARRÉS MOYENS, ERREURS :						
Sommes.....	0,6056	2,579		0,6707	4,1767	
Différences	**0,5646**	**4,8909**		**1,90645**	**9,929**	
COEFF. RÉGRESSION :						
Sommes.....			1,2083 *			1,0548 —
Différences			**2,1781 ****			**2,1201 ****
MOYENNE GÉNÉRALE.	4,05875	7,6685		5,20375	10,0425	

Chiffres gras : Analyse de la variance **« entre fruits »**.
Chiffres maigres : Analyse de la variance « dans les fruits ».
SIGNIFICATION DES RÉSULTATS (test F) : (deuxième série d'essais). — non significatif,
* significatif (seuil de 0,05).
** hautement significatif (0,01).
A : Orientation; *B* : Éclairement; *C* : Zone du fruit.

2. Dans le cas de l'essai *a*, le contraste lumière-ombre se faisant dans la même enceinte, on peut admettre que l'Insecte est activé, au moins quant au processus de ponte, par la lumière; et une fois activé, il pond de préférence dans la zone ombrée du fruit.

Les résultats précédents ont été obtenus en effectuant l'analyse sur les nombres de trous de ponte uniquement. En ce qui concerne les nombres d'œufs, l'analyse de covariance a été conduite séparément pour les *essais a* et *b*. Dans les deux cas, aucun facteur ne donne de différence significative sur le nombre d'œufs après que l'on ait tenu compte de la régression des trous de ponte. Autrement dit *l'analyse poursuivie sur les œufs aurait donné exactement les mêmes résultats*

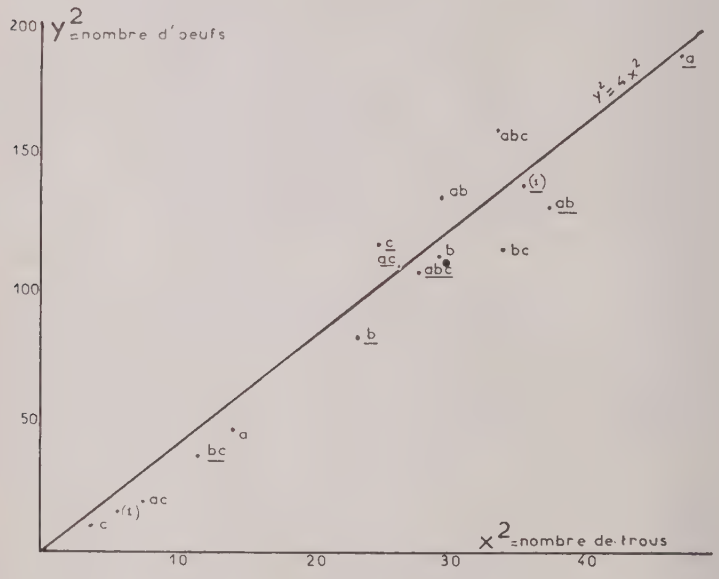


Fig. 5.

Graphique montrant le rapport entre nombre de trous de ponte et nombre d'œufs déposés. Les valeurs portées sont celles des moyennes sans transformation. Les valeurs soulignées correspondent aux cas de contraste ombre-lumière entre fruits; les autres, aux cas de contraste dans les fruits.

que l'analyse portant sur les trous de ponte. On peut donc déjà penser que le nombre d'œufs pondus par trou en moyenne n'est pas influencé par les facteurs qui conditionnent le choix de l'emplacement du trou de ponte.

On constate d'autre part que le coefficient de régression est environ 2 (calculé sur les variances résiduelles « dans » les fruits) et que cette valeur 2 correspond étroitement aux valeurs que l'on obtient à partir des moyennes des différentes séries d'expériences.

Ceci montre que l'ensemble des points représentatifs dans un graphique « nombre d'œufs-trous de ponte » se situerait sur une droite

passant par l'origine, quelles que soient les conditions d'expérience réalisées. Dans l'ensemble, les calculs ayant été faits sur les racines carrées, la proportionnalité entre nombre d'œufs et nombre de trous de ponte est constante avec un coefficient d'environ $2^2 = 4$ (*fig.* 5). Ni les variations expérimentales, ni les différences individuelles ne modifient cette proportion de 4 œufs par trou en moyenne, ce qui est assez remarquable, et confirme des indications que nous avions déjà recueillies à ce sujet dans d'autres expériences.

3. Observations complémentaires.

Nous réservons pour plus tard l'observation du comportement individuel des mouches dans les conditions expérimentales réalisées. De telles notations, difficiles et surtout longues à recueillir, nous paraissent en effet indispensables pour apporter à notre étude les éléments permettant de dépasser, dans l'interprétation, les seuls résultats donnés par l'analyse des chiffres.

Nous noterons ici simplement quelques observations importantes précisant la position des trous de ponte dans les différentes expériences réalisées.

a) Dans le cas du contraste lumière-ombre sur un même fruit, dans la généralité des comptages faits, les trous de ponte ont été trouvés nettement situés dans une moitié ou l'autre du fruit; très peu de trous étaient trouvés à la ceinture du fruit. Ce fait est important car il rend incontestable la valeur des résultats obtenus, en supprimant l'objection qui pouvait être formulée concernant la délimitation un peu imprécise entre la zone éclairée et la zone ombrée.

b) Dans le cas de l'éclairage simultané et égal des deux moitiés du fruit, on trouve par contre très nettement la plus grande partie des trous de ponte à la ceinture du fruit, dans une zone de 2 à 3 cm de large. Cette tendance est encore plus marquée pour la moitié « œil » du fruit que pour la moitié « pédoncule ». Dans de telles conditions il est permis de penser que les mouches se fixent de préférence dans la zone où il y a égalité des deux stimuli lumineux (tout au moins égalité de perception sinon d'intensité). La tendance plus marquée à choisir la ceinture pour la moitié « œil » s'expliquerait alors par une simple considération géométrique : la courbure de cette moitié du fruit fait en effet disparaître rapidement l'un des deux stimuli lumineux lorsqu'on avance vers l'œil; il n'en est pas de même pour la moitié « pédoncule ».

c) Dans le cas de l'ombre ou éclairage très réduit simultané et égal pour les deux moitiés du fruit, on constate que les pontes sont réparties sur toute la surface du fruit. Il semble donc ici que l'effet lumière n'intervient plus dans le choix de l'emplacement du trou de ponte.

IV. Observations faites dans la nature.

Dans un verger de pêchers de variété J. H. Hale fortement attaqué par *C. capitata* nous avons recueilli 35 fruits portant tous des trous de ponte. Chaque pêche portait 1 à 9 trous de ponte; au total 84 trous ont été trouvés. Sur ces 84 trous, 72 étaient situés dans la partie « non colorée », vert-pâle des fruits, et 12 dans la partie fortement colorée en rouge. Dans le cas d'un fruit de couleur homogène vert-pâle, due au fait qu'il était au milieu du feuillage à l'abri constant des rayons du soleil, les 4 pontes trouvées étaient réparties sur tout le fruit. Dans un cas très particulier une petite zone verte s'était trouvée isolée au milieu d'une large zone rouge par suite de l'ombre faite par une feuille; 3 pontes ont été trouvées dans cette petite zone, et une seule dans la zone rouge.

On constate donc, dans le cas de ces observations, que les pontes de *C. capitata* ont été effectuées surtout dans la zone du fruit non exposée aux rayons du soleil. Les résultats expérimentaux exposés précédemment permettent de donner une explication par la réaction de fuite à la lumière au moment du choix de l'emplacement de ponte; il faut cependant remarquer que l'intensité du rayonnement solaire est considérablement plus forte que dans nos expériences (elle atteint 100.000 lux au mois d'août dans les régions méridionales où nous nous trouvions), et que ce rayonnement est très riche en radiations infra-rouges et ultra-violettes.

Ces observations sont peut-être à rapprocher de celles faites par Hanna (1947) en Égypte sur des cultures d'agrumes attaquées par *C. capitata*. Cet auteur constate que ce sont les fruits les plus abrités dans un feuillage dense qui sont les plus attaqués par l'Insecte; peut-être là encore l'action de la lumière est-elle prépondérante, la mouche fuyant les fruits directement éclairés par le soleil et trouvant au milieu du feuillage l'ambiance lumineuse atténuée et diffuse la plus propice à l'acte de ponte? Hanna remarque également que la partie des fruits d'agrumes la plus attaquée est la partie opposée au pédoncule, la moins directement exposée aux rayons du soleil, ce qui semble apporter une confirmation aux résultats de nos expériences et de nos observations. Il cite à ce propos les chiffres suivants : pour 1 131 fruits examinés, 31 portaient des pontes du côté du pédoncule, 566 vers le milieu du fruit, et 421 à l'extrémité opposée au pédoncule.

Hanna montre un étonnement fortement teinté d'anthropomorphisme devant le fait que la mouche pond de préférence à la partie inférieure, ce qui est, écrit-il, contraire aux lois de la pesanteur, ajoutant qu'il serait beaucoup plus facile à la mouche de pondre à la partie supérieure ! Il annonce à ce propos une étude ultérieure relative à ce comportement de ponte, mais il semble qu'une confusion quelque peu

finaliste se soit alors produite en son esprit, car l'étude annoncée montre seulement que les pontes déposées à la partie inférieure des fruits d'agrume ont plus de chance d'évoluer normalement que celles déposées à la partie supérieure (pour des raisons de dessèchement de l'écorce du fruit, moins à redouter dans les parties les moins exposées au soleil, ceci en liaison, d'après l'auteur, avec la richesse en pectine de l'écorce).

HANNA déclare également que pour les fruits à noyaux les pontes sont déposées de préférence près du pédoncule, mais il semble qu'il s'agisse là d'une affirmation rapide non étayée par des observations précises, son travail ayant porté uniquement sur les agrumes. Il faut d'ailleurs remarquer que, pour les fruits à noyaux (abricots, pêches), le pédoncule étant excessivement court, le fruit ne pend pas, et peut se trouver dans des positions très variées, ce qui réduit la portée des indications de HANNA.

Nous pouvons encore citer les observations de BAKER et coll. (1944) sur une autre Trypétide, *Anastrepha ludens* LOEW., également polyphage. Ces auteurs remarquent que les vergers de *Citrus* à forte densité de feuillage montrent un plus fort degré d'attaque des fruits que les vergers plus éclaircis. Ils notent, au cours d'infestations importantes au Texas, qu'un grand nombre de fruits se trouvant dans le feuillage ont été attaqués, tandis que ceux exposés à l'extérieur étaient indemnes.

V. Conclusions.

Les résultats rapportés ci-dessus permettent de dégager quelques données fondamentales, valables tout au moins dans les conditions de l'expérience.

a) *L'intensité lumineuse joue un rôle d'excitant pour l'activité de ponte.* Une ambiance où l'intensité lumineuse est de 2 500 lux induit un plus grand nombre de pontes qu'une ambiance de 50 lux. On notera cependant que, à un rapport de 1 à 50 pour les intensités lumineuses, ne correspond qu'un rapport de 1 à 1,5 environ pour le nombre de trous de ponte effectués.

Nous avons là, selon la terminologie actuellement admise en matière de comportement animal, un phénomène assez caractéristique d'*orthocinèse* (FRAENKEL et GUNN, 1940).

b) *Si la mouche a le choix sur le fruit entre une zone éclairée (2 500 lux) et une zone ombrée (30 à 50 lux), elle choisit de préférence pour pondre la zone ombrée.* Dans le cas de deux éclairages opposés à faible luminosité, les pontes sont réparties sur tout le fruit indépendamment, semble-t-il, du facteur lumière. Dans le cas de deux éclairages opposés à forte luminosité, les pontes sont réparties surtout à la ceinture du fruit.

c) *La même intensité lumineuse qui conditionne l'activité de ponte est évitée par l'Insecte au moment même du choix du lieu de ponte.* Connaissant le phototactisme positif généralement marqué de *C. capitata* pour une source lumineuse comme celle utilisée dans ces expériences, on constate donc une modification temporaire de la sensibilité des femelles à la lumière au moment de la ponte dans le sens d'une intolérance à de fortes intensités lumineuses; la mouche est conduite vers les zones de moindre intensité, ou, dans le cas de deux sources opposées de forte intensité, dans la zone d'égalisation des deux stimuli. Nous aurions ici à faire à un animal *euryphote* selon la terminologie de Rabaud (1919).

d) *Indépendamment du facteur lumière, la mouche pond de préférence à la partie inférieure d'un fruit.* Il y a là un réflexe de position dans l'espace.

e) Dans le cas particulier de la poire, la ponte se fait de préférence dans la moitié du pédoncule. Nous n'attachons pas à ce fait une grande importance; plusieurs explications pourraient être trouvées, dont certaines faisant intervenir le dispositif expérimental lui-même comme nous l'avons déjà signalé à la fin du chapitre III.

f) *Le nombre d'œufs déposé par trou est en moyenne de 4 environ quelles que soient les conditions expérimentales réalisées.* Ce fait intéressant confirme quelques observations déjà faites au cours d'autres expériences. Il apparaît bien ainsi que si le choix d'un emplacement de ponte est conditionné par les facteurs du milieu ambiant, l'acte de dépôt des œufs n'est absolument pas influencé par ces mêmes facteurs et ne dépend que d'une impulsion interne de la Mouche. Ce résultat s'inscrit d'ailleurs dans les normes reconnues par divers auteurs signalant qu'au cours d'un même acte de ponte, une femelle peut déposer de 0 à 9 œufs. Il semble par contre infirmer le fait souvent signalé que les femelles de *C. capitata* pondent facilement dans des trous de ponte déjà existants. Nous avons bien trouvé au cours de nos comptages des loges de ponte contenant plusieurs dizaines d'œufs; mais sur la somme des observations faites, ces cas ne devaient représenter, comme l'a montré l'analyse, que des exceptions; l'étude de ce phénomène est un peu complexe et sortirait du cadre de cette note.

g) Des observations faites dans la nature confirment la recherche pour la ponte des zones de moindre intensité lumineuse; ces zones sont représentées soit par la partie ombrée des fruits se trouvant à la périphérie de l'arbre, soit par les fruits se trouvant à l'intérieur du feuillage.

(Institut national de la Recherche agronomique,
Station de Zoologie agricole,
Centre de Recherches agronomiques du Sud-Est).

BIBLIOGRAPHIE

BACK E. A. et C. E. PEMBERTON. — 1918. The Mediterranean Fruit Fly in Hawaii. — *U. S. Dept. Agr. Bull.*, **536**, 119 p.

BAKER A. C., W. E. STONE, C. C. PLUMMER et M. MCPHAIL. — 1944. A review of studies on the Mexican Fruit Fly and related mexican species. — *U. S. Dept. Agr. misc. publ.*, **531**, 155 p.

COSTANTINO G. — 1930. Contributo alla conoscenza della mosca della frutta. — *Bull. Lab. Zool. Agric. Portici*, **23**, 237-322.

FÉRON M. et K. SACANTANIS. — 1955. L'élevage permanent de *Ceratitis capitata* WIED. au laboratoire. — *Ann. Epiph*, **6** (2), 201-214.

FÉRON M. — 1957. Mise en évidence d'un stimulus significatif dans le comportement de ponte de *Ceratitis capitata* WIED. *(Dipt. Trypetidae)*. — *C. R. Soc. Biol.* (à paraître).

FRAENKEL G. et D. F. GUNN. — 1940. The orientation of animals. Kineses. Taxis and compass-reaction. — *Oxford, Clarendon Press*, 325 p.

GRISON P. — 1948. La ponte du Doryphore et quelques considérations sur l'instinct. — *Parasitica*, **4** (2), 73-84.

HANNA A. D — 1947-48 Studies on the Mediterranean Fruit Fly :
II Biology and control — *Bull. Soc. Fouad Ier Entom.*, **31**, 251-285.
III. Factors limiting the attacks of the Mediterranean Fruit Fly in Citrus fruits. — *Bull. Soc. Fouad Ier Entom.*, **32**, 175-202.

LABEYRIE V. — 1957. Observations sur le comportement de ponte de la Mouche du Céleri *(Philophylla heraclei* L.). *Ann. Epiph.* (sous presse).

MARTELLI G. — Alcune note intorno ai costumi ed ai danni della Mosca delle Arance *Ceratitis capitata*. — *Boll. Lab. Zool. Agr. Portici*, **4**, 120-127.

RABAUD E. — 1919. L'immobilisation réflexe et l'activité normale des Arthropodes. — *Bull. Biol. France et Belgique*, **53**, 1-149.

ÉTUDE SUR UNE MALADIE CRYPTOGAMIQUE DE *LEPERESINUS FRAXINI* PANZ. ET DE *DRYOCOETES AUTOGRAPHUS* RATZ. *(COL. SCOLYTIDAE)*

PAR

C. CHARARAS

1. Introduction.

L'influence nocive de fort nombreux champignons sur les Insectes est connue depuis bien longtemps; on sait également que, si certains Cryptogames envahissant le corps des insectes seulement après leur mort sont plus exactement des saprophytes, la majorité des champignons entomophytes se rencontre parmi les ordres des Phycomycètes, Ascomycètes et Hyphomycètes (Deutomycètes ou Fungi imperfecti. Voir BALACHOWSKY « La lutte contre les insectes »).

Parmi les Phycomycètes entomophytes, citons tout d'abord *Empusa muscae* COHN, parasite de la mouche domestique et utilisé par ROUBAUD pour contaminer des larves et des adultes de *Stomoxys*.

Certaines espèces, comme *Empusa grylli* FRESN. s'attaquent aux Acridiens, tandis qu'*Entomophthora sphaeroderma* FRES provoque une mortalité élevée chez une foule d'insectes, entre autres *Pieris brassicae* L. et *Plutella maculipennis* CURTIS.

Dans l'ordre des Ascomycètes, les familles des Sphériales, Périsporiales et Laboulbéniales comportent de nombreuses espèces ennemies des insectes. Rappelons simplement les 200 espèces de *Cordiceps*, répandues dans le monde entier et toutes entomophytes.

L'ordre des Hyphomycètes renferme différents genres qui, comme *Beauveria* et *Spicaria*, entraînent la destruction d'un grand nombre d'insectes par infiltration du mycélium à travers la cuticule. Citons brièvement *Beauveria bassina* BALS. responsable d'un parasitisme élevé et d'une mortalité considérable, et *Spicaria farinosa* FRIES qui se développe aux dépens de nombreuses chenilles de Lepidoptères.

Par contre, il est extrêmement intéressant de noter que les connaissances relatives aux rapports entre Cryptogames et Coléoptères Scolytides sont encore limitées.

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXXVI - N° 3 - JUILLET-SEPTEMBRE 1957

On sait toutefois que, dans les genres *Anisandrus* et *Xyleborus*, les larves se nourrissent exclusivement du champignon *Ambrosia* qui se développe sur les parois des couloirs de ponte. Loin d'être pathogène pour ces insectes, ce cryptogame est donc indispensable à leur croissance.

D'autres espèces, comme *Ceratostomella ips* et *Ceratostomella piceaperda* décolorent le bois, tandis que *Trichosporium symbioticum* et *Spicaria anomala* sont des champignons pathogènes du cambium (aubier); les arbres déjà affaiblis offrent alors une moindre résistance aux attaques des insectes xylophages. C'est ainsi que l'on rencontre *Trichosporium symbioticum* associé avec *Scolytus ventralis*, et *Spicaria anomala* avec *Scolytus praeceps* et *Scolytus subscaber* (WRIGHT 1938).

A côté de *Spicaria anomala* (CORDA) HARZ qui a été trouvé en Bohême sur des conifères, de nombreuses autres espèces de *Spicaria* parasitent les plantes; citons principalement *Spicaria elegans* CORDA signalé sur conifères également en Bohême et en Vénétie, *Spicaria nivea* HARZ sur tubercules de pommes de terre en Autriche, et enfin *Spicaria verticillata* (CORDA) sur feuilles de Bégonia en Bohême.

Mais le genre *Spicaria* n'est pas spécifiquement parasite des végétaux puisqu'on a rencontré chez les insectes *Spicaria verticillioides* chez *Conchylis ambiguella*, *Spicaria aleyrodes* sur *Aleyrodes variabilis*, *Spicaria cossus* sur larve de *Cossus cossus*, *Spicaria heliothis* cité par CHARLES comme responsable des infections de la chrysalide de *Heliothis armigera* (Lepidoptère), *Spicaria javanica* chez les chenilles d'*Euproctis flava* et *Spicaria prasina* chez les larves de *Pionea forficalis*.

Parmi toutes ces espèces, aucune n'avait été décrite jusqu'ici chez les Scolytides, mais au cours de nos recherches sur la biologie et le parasitisme de cette famille, nous avons eu l'occasion d'observer, en Haute-Savoie, sur un frêne envahi par *Leperesinus fraxini* PANZ., une mortalité élevée des larves et des adultes, due à un champignon, *Paecilomyces (Spicaria) variotei* BAINIER 1907.

2. Étude du champignon.

Isolé directement sur *Leperesinus fraxini* PANZ, *Paecilomyces (Spicaria) variotei* BAINIER a été cultivé en milieu synthétique, où il se développe assez bien en donnant des colonies qui gagnent rapidement la surface du tube (en 6 jours à une température de 21 °C - 27 °C).

Nous avons confié l'identification de ce champignon à M. ZAMBETAKIS, spécialiste mycologue du laboratoire de Cryptogamie du Muséum d'Histoire Naturelle, que nous remercions bien vivement pour les précisions suivantes :

a) *Les filaments mycéliens sont uniformes, allongés, pâles ou à peine colorés, et se ramifient abondamment dans la galerie de l'insecte; on peut y distinguer les hyphes aériennes et les hyphes intramatricielles. Les fila-*

ments aériens, parfois très longs, moins cloisonnés, cheminent dans les galeries dont ils couvrent toute la surface. Ils serpentent en donnant des ramifications rares et courtes, tantôt vers les tissus du bois (hyphes nourricières), tantôt libres (hyphes sporifères).

b) *Les filaments sporifères présentent de nombreuses cloisons entre éléments isodiamétriques ou non; ils ne sont presque pas différenciés des filaments végétatifs, et poussent librement ou en bouquets en prenant naissance directement de l'amas mycélien, ou bien sur une hyphe plus grosse et rampante. Les ramifications secondaires, de longueur inégale, sont disposées irrégulièrement ou en verticilles. L'aspect des fructifications est typiquement pénicilloïde, les spores naissant sur des stérigmates, en chaînes centrifuges; elles sont unicellulaires, incolores ou légèrement pâles, ovoïdes ou ellipsoïdes, légèrement allongées, et mesurent de 5 à 7 μ de long sur 3 à 3,5 μ de large en moyenne.*

La membrane sporale, de même constitution que les parois des hyphes, incolore, lisse, mince, laisse sortir, au moment de la germination, deux ou plusieurs tubes germinatifs.

c) Paecilomyces variotei *attaque les substances les plus diverses; son comportement et sa vie sont tantôt saprophytiques tantôt parasitaires, ce qui explique la virulence de cette espèce vis-à-vis de l'insecte parasité.*

La souche isolée de l'insecte ne paraît pas fortement cellulolytique mais elle détruit la chitine.

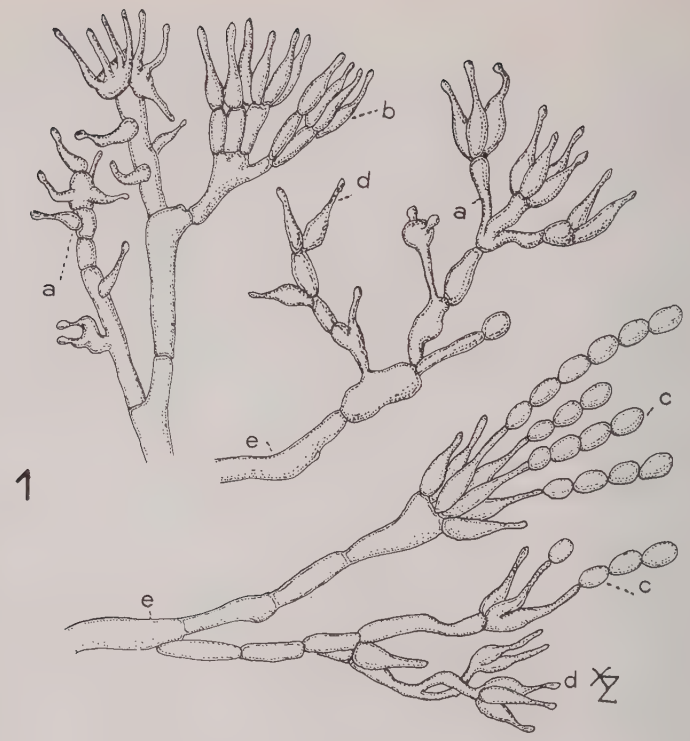
Bien qu'il soit très difficile de provoquer artificiellement des mycoses, la culture de *Paecilomyces (Spicaria) variotei* BAINIER a pu être utilisée avec succès pour contaminer, en laboratoire, des élevages de *Leperesinus fraxini* PANZ et de *Dryocoetes autographus* RATZ.

3. Expériences sur les caractères de l'infection.

Nos observations ont dû être multipliées en raison de divers facteurs (température, humidité, résistance de l'insecte hôte) qui interfèrent pour accélérer ou retarder le développement du champignon. Elles ont porté successivement sur deux espèces d'insectes xylophages, *Leperesinus fraxini* PANZ., trouvé en Haute-Savoie parasité par *Paecilomyces variotei*, et *Dryocoetes autographus* RATZ. provenant de la même région.

Nocivité de Paecilomyces variotei *pour* Leperesinus fraxini :

Dans une boîte de Pétri garnie de sciure de frêne *(Fraxinus excelsior)* contaminée par une pulvérisation d'eau distillée additionnée de culture de *Paecilomyces variotei*, nous avons placé 8 insectes adultes de *Leperesinus fraxini* qui ont été maintenus en étuve à une température de 21 °C et une humidité de 80 %. Cinq jours plus tard, deux de ces insectes étaient morts par suite de contamination vérifiée sur frottis; un troisième présentait un très net ralentissement des mouvements, symptôme d'attaque par le champignon. Le lendemain, l'in-



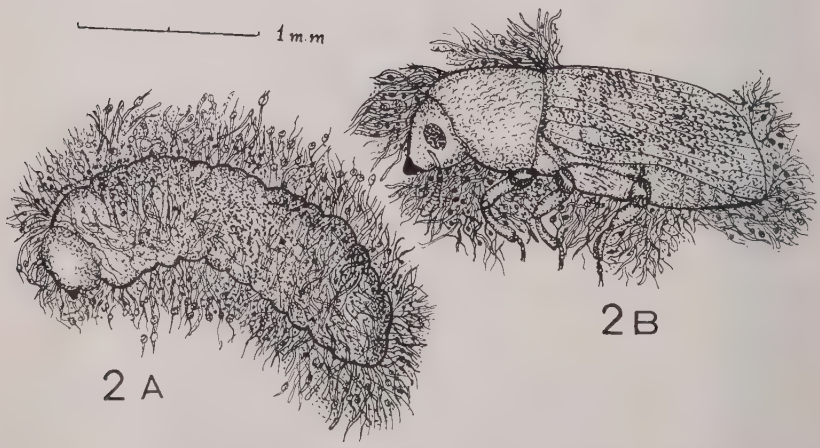


Fig. 1. — Fructifications du *Paecilomyces (Spicaria) variotei* BAINIER.
a) ramification anormale; *b)* sporophores typiques; *c)* spores en chaînes; *d)* stigmates; *e)* hyphes mycéliennes. (Dessin d'après ZAMBETAKIS).

Fig. 2. — *A)* Larve de *Leperesinus fraxini* PANZ.
B) Adulte de *Leperesinus fraxini* PANZ. *(Col. Scolytidae)* infecté expérimentalement.

fection détruisait encore deux insectes portant ainsi le taux de mortalité à 50 % en six jours. Cependant, les 4 autres restaient vivants et entièrement sains. Ayant ainsi constaté l'influence nocive de ce champignon, mais ne diposant pas d'un élevage suffisant de *Leperesinus fraxini*, nous avons été amenés à poursuivre notre étude sur un autre Coléoptère *Scolytidae: Dryocoetes autographus.*

Nocivité de Pœcilomyces variotei *pour* Dryocœtes autographus :

Six boîtes de Pétri garnies de sciure d'Epicea *(Picea excelsa)* ont été utilisées avec 20 insectes adultes chacune. Trois d'entre elles ont été contaminées comme dans l'expérience précédente, tandis que les trois autres, destinées à servir de témoins et désignées ci-dessous par l'indice *T*, n'ont reçu que de l'eau distillée. Ces boîtes de Petri ont été ensuite placées par paires formées chacune d'une boîte contaminée et d'une boîte témoin, dans les conditions suivantes :

Série A.....	Température....	21 °C
	Humidité.....	89 %
Série B.....	Température....	5 °C
	Humidité.....	52 %
Série C.....	Température....	37 °C
	Humidité.....	20 %

Le tableau suivant résume les résultats constatés depuis la première pulvérisation avec le champignon (20 novembre 1956).

De ce tableau, il ressort qu'à la température de 21 °C avec une humidité de 89 %, la mortalité s'élève à 80 % dès le 20e jour contre 10 % seulement dans la boîte de Pétri témoin placée dans les mêmes conditions.

Par ailleurs, l'examen histologique a montré la présence de champignons chez les insectes morts, tandis que les insectes morts témoins sont indemnes d'infection.

La température de 5 °C sous une humidité de 52 % ne provoque dans la boîte de Pétri pulvérisée avec la culture de champignon, qu'une très faible mortalité (15 %), dans les premiers jours, mortalité identique à celle observée alors chez les témoins. Toutefois, la mortalité s'élève ensuite jusqu'à 50 %, mais le 28e jour seulement, car le champignon a été retardé dans son évolution par la température très basse. La mortalité chez les témoins à cette même date n'atteint que 20 %.

Enfin, pour une température de 37 °C. et une humidité de 20 %, on constate que la mortalité atteint 100 %, le 14e jour dans la boîte de Pétri pulévrisée avec la culture du champignon, et le 12e jour dans la boîte de Pétri témoin. Cette mortalité n'a pas été causée par le champignon, mais bien par suite de l'humidité insuffisante, puisque l'examen des frottis n'a montré l'existence de champignon ni dans la cavité générale ni dans le tube digestif des insectes provenant des deux

lots. Précisons à ce sujet que dans les mêmes conditions de température nous avons obtenu une mortalité de 80 % dès le 18e jour, à condition de pulvériser les insectes tous les jours avec de l'eau distillée pour maintenir la sciure du bois bien humide.

1956	A Température 21 °C. Humidité 89 %		B Température 5 °C. Humidité 52 %		C Température 37 °C. Humidité 20 %		D Température 37 °C. Humidité 20 % avec pulvérisation quotidienne	
	Contaminée	Témoin	Contaminée	Témoin	Contaminée	Témoin	Contaminée	Témoin
	morts	*morts*	*morts*	*morts*	*morts*	*morts*	*morts*	*morts*
20 novembre								
27 —							5	
28 —	4							
29 —				1			1	1
30 —	2						2	
1er décembre			1				3	
2 —				1	17	20	2	2
4 —	3	1		1	3			
5 —								
6 —	2							
8 —	1						3	2
9 —	2	1	1					
10 —	2		1					
14 —			3					
15 —				1				
17 —			3					
18 —			1					
Mortalité en fin d'expérience	80 %	10 %	50 %	20 %	100 %	100 %	80 %	25 %

Nous pouvons en conclure que *Paecilomyces variotei* BAINIER demeure actif à des températures pouvant varier de 5 °C à 37 °C et provoque une mortalité importante lorsque les conditions d'humidité sont suffisantes (au-dessus de 20 % H.R.).

Cependant si nos expériences confirment la nocivité de *Paecilomyces* pour certains *Scolytidae*, nous avons par ailleurs montré que cette action pathogène nécessite un contact étroit entre l'insecte et le champignon. En effet la pulvérisation d'une suspension de spores sur

deux fragments de branches d'Epicea, hébergeant une population de *Dryocoetes autographus* entre écorce et bois, et maintenus dans les conditions de notre première expérience (température 21 °C et humidité 89 %) a provoqué une mortalité de 6 % seulement sur 20 insectes adultes observés en place après 20 jours d'expérience. Le champignon semble donc ne pénétrer que difficilement entre l'écorce et le bois.

Nous n'avons pu, faute de matériel, à l'époque de nos recherches, faire les mêmes expérimentations sur les larves de *Leperesinus*. Cependant on doit signaler que dans la nature la mortalité de *Leperesinus fraxini* ne dépasse pas 10 % des larves au 4e stade et des adultes. Nous n'avons pas à ce jour pu faire d'observations sur des larves plus jeunes. Le développement de la maladie dépend sans doute, dans une large mesure, des conditions extérieures où la température et l'humidité jouent un rôle important, mais qui n'exclut pas cependant les facteurs internes inhérents tant au parasite qu'à l'hôte.

Les recherches modernes comme les travaux les plus anciens admettent que beaucoup de cryptogames entomophytes attaquent de préférence les insectes affaiblis ou vivant dans des conditions défavorables, alors que les colonies saines et robustes sont faiblement attaquées. Picard (1914) et Giard (1894) ont combattu autrefois cette théorie, mais les travaux récents de Holloway (1943) et de Young (1943) ont montré à propos des cryptogames parasites de cochenilles en Floride, que certains facteurs défavorables pour l'évolution des insectes favorisent chez ceux-ci l'évolution de cryptogames entomophytes.

En conclusion, si cette étude souligne une nocivité marquée de *Paecilomyces variotei* pour certains *Scolytidae* dans les conditions du laboratoire, elle ne permet pas d'avancer des conclusions optimistes sur le rôle des mycoses provoquées dans la lutte biologique contre les insectes xylophages.

4. Étude histopathologique des insectes attaqués par *Paecilomyces variotei*

Une étude plus poussée nous a permis de constater que l'attaque des insectes par ce champignon passe par deux stades successifs bien distincts. Dans une première phase, sur l'insecte mourant, aucune marque externe visible ne permet de déceler l'existence du champignon que l'on constate cependant sur frottis et sur coupes par la présence de filaments mycéliens dans la cavité générale.

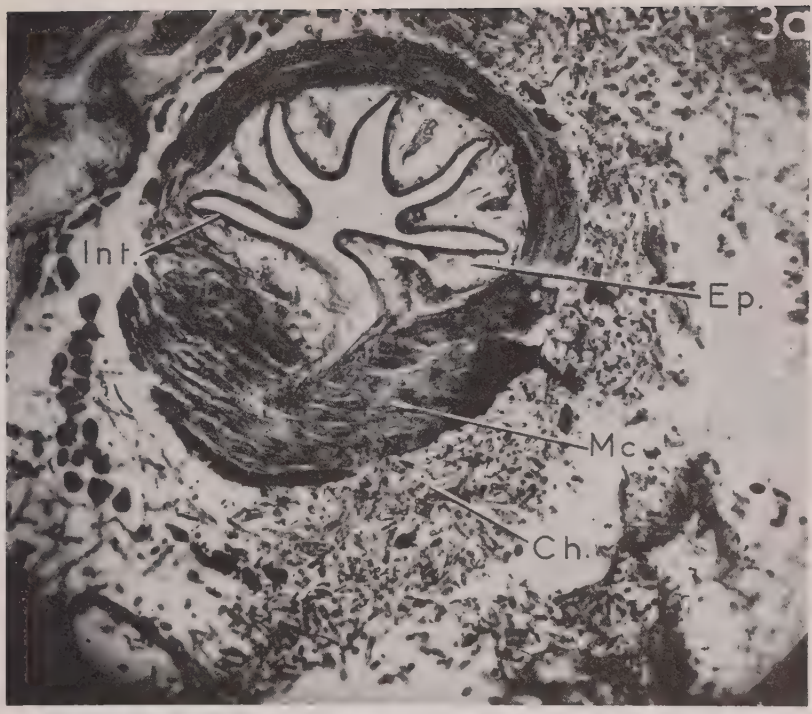
Dans la deuxième phase, qui survient au bout de quelques jours, apparaissent des modifications extérieurement bien visibles de l'insecte mort dont, d'abord les sternites abdominaux et les pattes, puis le corps entier se couvrent d'une masse blanche qui n'est autre que le mycelium des fructifications *Paecilomyces*.

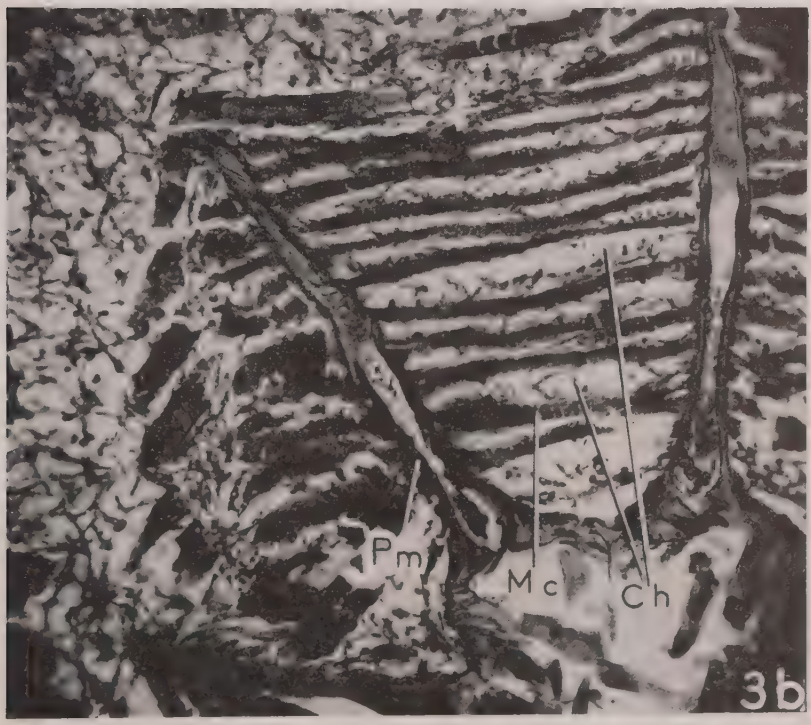
L'étude histologique des larves infectées nous a révélé les faits essentiels suivants. Le premier point qui mérite d'être rapporté est que les filaments mycéliens sont rapidement très abondants (dès le 6e jour) dans toute la cavité générale. Ces filaments disloquent le tissu adipeux et plus tardivement les fibres musculaires. Le système nerveux et les gonades sont par contre apparemment protégés contre la pénétration mycélienne. Ce n'est que très tardivement qu'on observe ces filaments dans les ovaires, entre les cellules folliculaires et l'ovariole. Toujours on observe une grande abondance de filaments mycéliens dans la zone périphérique du corps, au contact du tégument. L'hypoderme est presque partout dissocié, voire complètement disparu. Ce fait laisserait supposer une attaque du parasite par l'extérieur, l'hypoderme étant le premier tissu atteint.

Bien entendu on peut aussi envisager une infection par voie buccale et digestive. Cependant nous avons toujours remarqué qu'aucun filament mycélien n'est visible dans l'intestin antérieur, ceux-ci apparaissant seulement dans l'intestin moyen. Ce fait pourrait s'expliquer par certainés inhibitions du milieu intestinal dans toute la partie antérieure jusqu'à la valvule gastrique. Mais on remarque aussi, qu'au-delà de la valvule pylorique, dans l'intestin postérieur, les filaments mycéliens disparaissent rapidement. Surtout on peut aisément remarquer que la musculature intestinale et même l'épithélium tant dans l'intestin antérieur (*fig.* 3 *a*) que dans l'intestin postérieur, sont fortement envahis par le champignon. Au niveau de l'intestin postérieur, notamment, ces filaments d'origine hémocœlienne pénètrent jusque dans l'intima chitineuse de l'intestin, mais en aucun cas ne parviennent dans la lumière. On peut donc se demander si l'infection observée dans la cavité de l'intestin moyen ne provient pas elle-même du sang. Il est évident d'une part, que les filaments sont plus denses et plus gros de diamètre dans l'hémocœle et au contact de la surface externe de l'intestin que ceux observés dans la cavité de l'intestin moyen. Ici, ils offrent un aspect grêle très différent de celui qu'ils ont dans l'hémocœle.

Par ailleurs, malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu déceler de spores ni de mycélium dans les troncs trachéens, même au niveau des stigmates, et si nous ne pouvons certes pas nier la possibilité d'une telle voie d'infection, elle nous paraît cependant peu probable.

Fig. 3. — *a)* Coupe transversale de l'intestin postérieur de *Leperesinus fraxini* panz. (adulte) *(Col. Scolytidae)*.
b) Coupe transversale du proventricule de *Leperesinus fraxini* panz. (adulte) *(Col. Scolytidae)*. Insecte infecté expérimentalement.
Ch, champignons; *Ep*, épithélium; *Int*, intima; *Mc*, musculature circulaire. *Pm*, plaque marticatrice.
Noter la présence de *Paecilomyces (Spicaria) variotei* bain. dans la cavité générale et entre la musculature et l'intima.


3a
Int.
Ep.
Mc
Ch.


Pm
Mc
Ch
3b

Si l'infection doit être considérée comme venant vraisemblablement du tégument, comment concilier cette voie de pénétration avec le fait indubitable que les filaments mycéliens issus du sang ne peuvent traverser l'intima chitineuse de l'intestin ? Nous pensons toutefois qu'il y a des différences de structure importantes entre le tégument chitineux de l'ectoderme et l'intima. On sait notamment que la cuticule de l'insecte est normalement perforée de très nombreux canalicules microscopiques, voie possible de pénétration des filaments mycéliens.

Enfin, ayant pu examiner, sur un seul échantillon, une nymphe de *Leperesinus* infectée par *Paecilomyces*, nous avons remarqué que les filaments de champignon sont abondants entre la cuticule nymphale et l'épithélium ectodermique, plus ou moins largement séparés à ce stade. Ce dernier point semble bien confirmer une infection d'origine tégumentaire.

L'aspect général des lésions tissulaires observées dans l'insecte ne semble pas témoigner d'une nocivité par toxines déversées dans le sang, les lésions demeurant essentiellement des dislocations tissulaires, et les noyaux persistant dans les cellules très tardivement. Les tubes de Malpighi dont la cavité est également envahie par le mycélium, montrent alors un accroissement notable de la cavité avec amincissement de l'épithélium. En général, on n'observe pas de cytolyse ni de figures pycnotiques des noyaux.

(Laboratoire de Zoologie, Institut national agronomique, Paris).

ZUSAMMENFASSUNG

Während unseren Untersuchungen im Département « Haute-Savoie » haben wir eine bedeutende Sterblichkeit der Larven und Erwachsenen von *Leperesinus fraxini* PANZ. beobachtet, die durch einen Pilz offenbar verursacht wurde. Dieser Pilz wurde als *Paecilomyces (Spicaria) variotei* BAINIER festgestellt. Rein und künstlich auf verschiedenen Stoffen bebaut wurde er danach benutzt, um Zuchtungen von *Leperesinus fraxini* PANZ, und *Dryocoetes autographus* RATZ. zu beflecken. So wurde eine beträchtliche Sterblichtkeit dieser Insekten verursacht, die bis 80% stieg. Blutesforschung und histologische Schnitte haben das Pilz dasein im Leibeshöhle und im Verdauungsapparate gezeigt.

BIBLIOGRAPHIE.

BAINIER, M.G. — 1907. *Paecilomyces*, genre nouveau de *Mucédinées*. — *Bul. Soc. Mycol. France*, **23**, 26-27, pl. 8.

BALACHOWSKY, A. — 1951. La lutte contre les insectes. — *Payot*, édit. Paris, 380 p.

GIAR, A. — 1892. L'*Isaria densa*, champignon parasite du hanneton commun. — *Bull. Biol. Fr. et Belg.*

HOLLOWAY, J.K. and T.R. YOUNG. — 1943. The influence of fungicidal sprays on entomogenous fungi and on the purple scale in Florida. *J.Ec. Ent.*, **36**, 453-457.

HOLLOWAY, J.K. — 1949. Biological association of insect: parasites and host population. *Proc. Berkeley. Symp., Univer. Calif. press*, 493-501.

Olliver, M. & T. Rendie. — 1934. A new problem in fruit preservation. Studies on *Byssochlamys fulva* and its effect on the tissues of processed fruit. — *Soc. Chem. Indus. Journ.*, **53**, 166-172.

Paillot, A. — 1933. Les maladies des insectes. — *Imp. de Trevoux*, 535 p.

Picard, F. — 1916. Les champignons parasites des insectes et leur utilisation agricole. — *Ann. Ec. Agr. Montpellier*, **13**, 221-248.

Rader, K.B. & C. Thom. — 1949. A manual of the Penicillia. — London, 1 vol., 875 p., 172 fig.

Steinhaus, E.A. — 1949. Principles of insect Pathology. — *McGraw-Hill*. N.Y., édit., 1re éd.

Thom, C. — 1930. The Penicillia. — Baltimore, 634 p. illust.

Turesson, G. — 1916. The presence and significance of moulds in the alimentary canal of man and higher animals. — *Svensk. Bot. Tidskr.*, **10**, 1-27.

Wright, E. — 1935. *Trichosporium symbioticum* n. sp a wood-staining fungus associated with *Scolytus ventralis*. — *J. Agr. Res.*, **50**, 525-538.

Wright, E. — 1938. Further investigations of brown-staining fungi associated with engraver bettles *(Scolytus)* in white fur. — *J. Agr. Res.*, **57**, 759-1774.

SUR UN NOUVEAU GENRE ABERRANT DE COCHENILLE RADICICOLE MYRMÉCOPHILE NUISIBLE AU CAFÉIER EN COLOMBIE (*)

PAR

A. S. Balachowsky

Introduction.

Au cours d'une récente mission en Colombie qui m'a été accordée par la direction des Relations culturelles du ministère des Affaires étrangères et le « Fondo Universitario Nacional » de la République de Colombie, j'ai pu séjourner pendant près de cinq mois dans de nombreuses régions de ce pays, y compris le Haut-Amazone (Leticia) et me livrer sur place à des recherches coccidologiques sur une faune qui était restée pratiquement vierge de toute investigation.

Cette note est consacrée à la description d'un genre nouveau myrmécophile, vivant sur les racines de *Coffea arabica*, dans les plantations du Caldas (Colombie centrale).

Le docteur Venezuela, entomologiste de la Station de recherches des « Cafeiteros » de Chinchina (Caldas), lors de mon passage à cette station, m'a remis un certain nombre d'échantillons de cette Cochenille et a fait déterrer à mon intention des plants de caféiers attaqués sur lesquels j'ai pu également faire des prélèvements.

D'autre part, j'ai reçu récemment de l'Université de Manizales (Caldas) un nouvel envoi de cette Cochenille (septembre 1957) prélevée sur racines de caféier et aussi sur celles de bananier. On se trouve donc en réalité en présence d'une espèce *polyphage* et non spécifique du caféier; cependant, ses dégâts sur bananier paraissent nuls.

Cette Cochenille, bien que restée inédite jusqu'ici, est connue par les entomologistes de Chinchina sous le nom vulgaire de « palomilla » [1] [2] [3]. Elle est invariablement associée à une fourmi (peut-être à

* Contribution à l'étude des *Coccoidea* du continent sud-américain (1re note).

Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France
t. XXXVI - N° 3 - juillet-septembre 1957

plusieurs espèces) *Acropyga robae* DONISTH., particulièrement répandue en Colombie [4] (det. W. L. BROWN).

Cette fourmi souterraine exploite les Cochenilles qu'elle transporte en profondeur sur les plus petites radicelles de caféiers. Leur succion affaiblit les plants et diminue la production en quantité et en qualité. Les caféiéraies du Caldas sont situées sur les pentes de la Cordillère centrale des Andes et dominées par quatre pics (dont le « Ruiz ») dépassant 5 000 m. alt. Elles s'étagent entre 800 et 1.250 m alt., dans des terres de décomposition volcanique profondes mais à pentes fortement tourmentées. Les plantations se font sous l'ombre tamisée des *Inga* et des *Erythrina* qui retiennent également le sol soumis à une érosion intense. La pluviométrie annuelle est de l'ordre de 2 000 mm. La province du Caldas fournit 9/10 de la production du café colombien (exclusivement *Coffea arabica)* dont l'exportation annuelle oscille autour de 600 000 tonnes. C'est vraisemblablement aussi, en qualité, le meilleur des cafés du monde.

Plusieurs espèces de Cochenilles radicicoles ont été signalées dans cette région [1] en association avec les fourmis *Acropyga* mais ont été plus ou moins sommairement décrites et leur statut exige une sérieuse révision. *

L'espèce inédite décrite ci-dessous, qui nécessite la création d'un genre nouveau *(Chavesia)*, a été assimilée à tort au g. *Eumyrmecoccus* SILV. (cf. *infra*) et n'avait fait jusqu'ici l'objet d'aucune étude systématique approfondie.

Chavesia gen. nov.

Kerminae-Eriococcini aberrant apparenté au g. *Eumyrmecoccus* SILVESTRI (type : *Smithi* SILV.) dont il possède le même aspect général, c'est-à-dire un céphalothorax fortement dilaté jusqu'au segment I de l'abdomen, un abdomen rétréci et cylindrique de II à VIII inclus donnant à l'insecte un aspect de « toupie ». L'élargissement céphalothoracique est légèrement asymétrique vu de profil, avec un léger aplatissement latéral de la rotondité.

Antennes et pattes bien développées. Celles-ci sont effilées vers l'apex, très rétrécies au niveau apical du tarse et munies d'un crochet long, acéré, ouvert, dépourvu de denticule ou d'échancrure interne. Digitules nulles.

Taille réduite : l = 1,6 mm; largeur (céphalothorax) = 0,7 mm; abdomen III = 0,4 mm. Couleur du corps : blanc opaque uniforme.

Caractères génériques distinctifs. — Se distingue du g. *Eumyrmecoccus* SILV. par les caractères essentiels suivants :

* Nous avons reçu de l'Université de Manizales une série d'autres Cochenilles radicicoles vivant sur racines de caféier qui sont actuellement à l'étude.

Antennes bien développées de 5 articles (réduits à deux articles chez *Eumyrmecoccus*). Présence d'un *circulus* conique en « ventouse » très développé sur la face ventrale au segment II de l'abdomen (absent chez *Eumyrmecoccus*). Lobes anaux très saillants, arrondis, débordant largement le niveau de l'anus qui est enfoncé dorsalement entre les lobes (non saillant chez *Eumyrmecoccus)*. Anneau anal de forme cylindrique simple formant fourreau et dépourvu de soies apicales, de structure non porifère ; présence de soies latérales sur la partie médiane de l'anneau anal (anneau anal porifère ou subporifère armé de 6 soies apicales chez *Eumyrmecoccus*). Système glandulaire constitué exclusivement par des pores triloculaires à lumière centrale (d = 3 μ), pourvus d'une tubulure latérale fine en « cor de chasse » ; ils sont exclusivement répartis dorsalement et ventralement sur la partie dilatée du céphalothorax et du segment I de l'abdomen. Les glandes manquent sur tous les autres segments (aucune mention n'est faite chez *Eumyrmecoccus* où SILVESTRI signale seulement l'absence de pores « urosternaux »). Pilosité dorsale et ventrale abondante, de structure et de densité variables suivant les parties du corps (voir description de l'espèce).

Cet ensemble de caractères : antennes, *circulus* conique, anneau anal, lobes anaux, système glandulaire, écartent ce genre du g. *Eumyrmecoccus* SILV., dans lequel il ne peut être inclus bien qu'il lui soit indiscutablement apparenté. Il était donc indispensable de créer ici un genre nouveau *(Chavesia)* pour cette Cochenille.

Genre dédié à mon ami le docteur JOSÉ MARIA CHAVES, directeur du « Fondo Universitario Nacional » de la République de Colombie, en hommage de reconnaissance pour la mission pleine d'intérêt qu'il a bien voulu m'accorder et qui m'a permis d'étudier la faune coccidologique des différentes régions de son pays.

Génotype : Chavesia caldasiae n. sp.

Chavesia caldasiae n. sp.

Caractères macroscopiques. — ♀ adulte en forme de toupie asymétrique: céphalothorax très fortement bombé dans toute sa partie dorsale, lui donnant un aspect hémisphérique par rapport à l'abdomen qui est de forme allongée et progressivement rétrécie vers l'apex *(fig.* 1). Région dilatée légèrement aplatie latéralement.

Insecte vivant d'un blanc opaque uniforme, relevant l'extrémité de l'abdomen en « queue de scorpion » (*fig.* 1).

Longueur : 1.3 à 1.6 mm. suivant les individus. Largeur maxima (mésothorax) : 0.750 mm. Segment III de l'abdomen : 0,4 mm.

Caractères microscopiques (♀ adulte). — Cuticule entièrement membraneuse avec les antennes, les pattes, l'anneau anal plus chitinisés, lobes anaux légèrement chitinisés et faiblement enfumés chez l'insecte vivant (*fig.* 2).

Antennes de 5 articles et de structure très constante, correspondant à la formule : 2. 4. 1. 5. 3. (*fig.* 3); 3e article hémisphérique, très arrondi, dernier article sétifère, pourvu à l'apex d'une touffe de soies sans présence de macrochètes. Yeux totalement absents, même sous forme de tache pigmentée. Pattes bien développées avec le fémur double de la longueur du tibia; ce dernier sensiblement aussi long que le tarse, mais très rétréci à l'apex. Présence d'un petit condyle à la partie supero-externe de l'articulation tibio-tarsale (*fig.* 7, *C*). Crochet très caractéristique, long, fin, ouvert, acéré à l'apex, dépourvu de toute trace de denticule interne (*fig.* 7). Absence totale de digitules tarsaux et du crochet. Stigmates à pavillon circulaire, large (*fig.* 2) et base cylindrique non dilatée.

Abdomen à segment I rattaché à la masse globuleuse céphalothoracique; segments II à VIII fusionnés en une « queue » cylindrique aussi longue que la partie renflée céphalothoracique. Lobes anaux très saillants, arrondis et abondamment hérissé de longues soies apicales; celles-ci sont de couleur roussâtre chez les individus vivants.

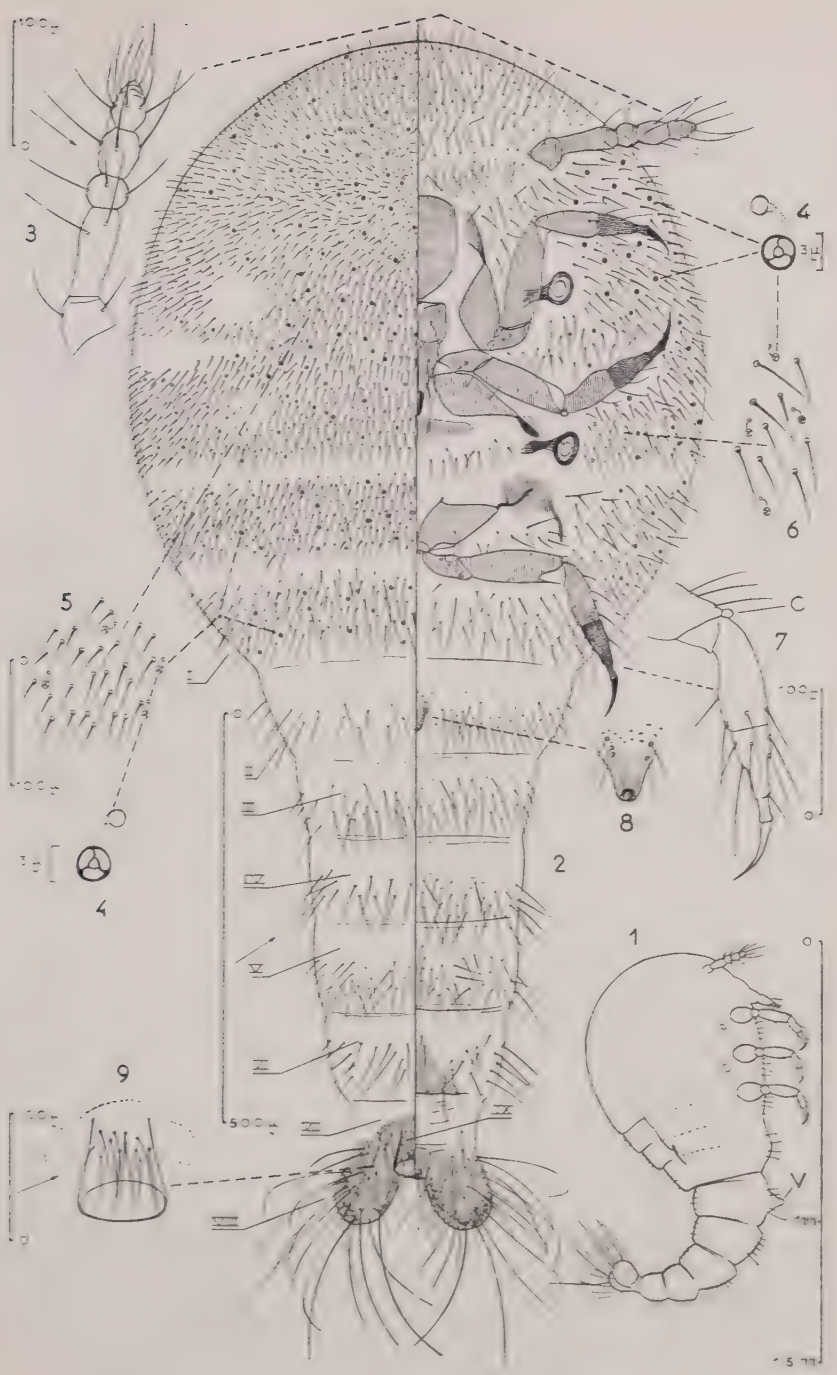
Ornementation cuticulaire dorsale. — Face dorsale du corps tapissée par de nombreuses soies fines et souples (*fig.* 5) plus courtes et plus densément réparties sur la partie renflée du céphalothorax que sur les segments rétrécis de l'abdomen. On observe dans cette densité pileuse quelques plages plus ou moins circulaires dépourvues de soies. Sur les segments abdominaux, les soies sont plus longues et nettement moins denses (*fig.* 2). Anneau anal formant un fourreau annulaire chitinisé (*fig.* 9) totalement dépourvu de soies apicales. Soies seulement présentes sur les parois du fourreau comme l'indique la figure 9.

Système glandulaire dorsal constitué par un type unique de glandes qui sont des pores *triloculaires* circulaires, à lumière centrale, pourvus d'un petit conduit sécréteur en cor de chasse (*fig.* 4) (d = 3 μ). Ces pores sont exclusivement répartis sur la partie renflée du céphalothorax et le segment I de l'abdomen; ils font totalement défaut sur les segments II à IX de la partie abdominale rétrécie. La densité de répartition de ces glandes est assez régulière (*fig.* 2 et 5).

Légende de la planche *

Chavesia caldasiae gen. nov., sp. nov. ♀ adulte. — 1, Aspect général de l'insecte vivant; 2, caractères généraux microscopiques; 3, Antenne; 4, pore triloculaire à tubulure (céphalothoracique dorsal et ventral); 5, détail de la pilosité dorso-thoracique; 6, détail de la pilosité sternothoracique (même échelle); 7, Extrémité de la patte postérieure, (C) condyle tibio-tarsal; 8, *circulus* en ventouse du segment II de l'abdomen (voir aussi fig. 1, V); 9, anneau anal.

* Planche exécutée par M. Gérard Langlois, dessinateur à l'Institut Pasteur.


3
4
6
5
7
8
4
2
1
9
V

Ornementation cuticulaire ventrale. — Face ventrale du corps tapissée de soies et de glandes identiques à celles de la face dorsale. Les soies sont légèrement plus longues sur la partie renflée du céphalothorax (*fig.* 6) et la densité des *pores triloculaires* est moindre. Ceux-ci manquent totalement dans toute la zone médiane depuis la tête jusqu'au segment I de l'abdomen compris (*fig.* 2).

Ornementation cuticulaire de la partie rétrécie de l'abdomen identique à celle de la face dorsale. Ouverture génitale transversale sans ornementation circumgénitale particulière.

Présence dans la partie médiane du segment II de l'abdomen, d'un circulus conique, saillant, formant ventouse (*fig.* 8 *et* 1). Absence de toute trace de plaque chitineuse apicale sur la face ventrale du lobe anal; soies apicales réparties en touffes, longues et souples (*fig.* 2).

Biologie. — *Habitat.* — Cette espèce vit en abondance, en association avec la fourmi *Acropyga robae* DONISTH. (det. W. L. BROWN) sur les racines de *Coffea arabica* et de *Musa* à Chinchina (Caldas), Colombie, et ont été récoltées dans les plantations de la « Granja experimental de Cafeiteros de Colombie » (19 février 1957). Les attaques de cette espèce ont été signalées dans d'autres régions du Caldas et il est probable qu'elle est assez largement répandue dans les caféiéraies à *C. arabica* de Colombie. Nous ne l'avons cependant pas observée dans les plantations du versant Pacifique de l'Équateur (région de Quevedo et de San-Domingo).

Il est fort possible, par contre, que *Chavesia caldasiae* soit la même espèce que celle signalée en 1944 par N. A. WEBER (in : *Ann. Ent. Soc. America Vol.* 37, 1944, pp. 89-122), vivant à Trinidad sur racines de différentes plantes cultivées : cacaoyer, bananier, caféier, arbre d'ombre, etc., en association avec *Acropyga berwicki* WHEELER. WEBER donne une figure très schématique (*Pl.* I; *fig.* 10) qui peut correspondre à *Chavesia caldasiae* ou à une autre espèce du même genre ou d'un genre voisin. Cette cochenille est donc à rechercher à Trinidad et dans les autres plantations des Antilles ou du continent américain tropical. WEBER n'a pas donné de description permettant d'identifier la cochenille de Trinidad et sa figure est totalement dépourvue de détails microscopiques.

Remarques sur certains *Pseudococcinae* myrmécophiles apparentés à *Chavesia caldasiae* BALACHW.

Il est incontestable que le nouveau genre *Chavesia* se rapproche du g. *Eumyrmecoccus* SILVESTRI (type : *Smithi* SILV.) (cf. *supra*), décrit du sud de la Chine : Macao, Taïpo (Kwang-Tung), Ziccavei (Shanghaï), vivant sur racines de différentes plantes (non identifiées) en compagnie de la fourmi *Rhizomyrma sauteri* FOREL (6).

La position systématique du g. *Chavesia* est différente de celle de *Eumyrmecoccus* SILV., ce dernier genre étant un *Pseudococcini* typique en raison de la structure porifère de l'anneau anal [1]. Le g. *Chavesia*

par contre, offre touts les caractères des *Eriococcini* (absence d'anneau anal porifère, glandes à tubulure latérale, tarses très effilés à l'apex avec un crochet ouvert, antennes à dernier article ne formant pas massue, etc.). Cependant, les modifications morphologiques qui se manifestent chez les espèces myrmécophiles sont telles que les caractères fondamentaux de tribu et de sous-tribus sont souvent complètement bouleversés; ceci est vrai pour les Cochenilles comme pour beaucoup d'autres groupes d'insectes myrmécophiles ou termitophiles.

Il existe également toute une série de *Pseudococcini* apparentés de forme (mais non de caractères) aux deux genres précités, qui ont été décrits au cours de ces dernières années, vivant en association avec les fourmis dans les différentes régions tropicales et équatoriales du globe. Ce sont notamment : le g. *Allomyrmococcus* TAKAHASHI (type : *acariformis* TAKAH.) [7], décrit dans le Thaïland, non hypogé, vivant avec les fourmis *Dolichoderus* sur les Légumineuses; le g. *Paramyrmecoccus* TAKAHASHI (type : *chiengraiensis* TAKAH) [7], décrit de Chiengrai (frontière nord du Thaïland), vivant sur *Vitis* indigènes également en compagnie de fourmis *Dolichoderus*. Ces deux genres sont des *Pseudococcini* typiques. Le g. *Malaicoccus* TAKAHASHI (type : *riouwensis* TAKAH.) décrit des îles Riow (sud de Singapour), voisin du g. *Allomyrmococcus*, associé à des fourmis du g. *Polirachys* [8]. Le g. *Hippeococcus* REYNE (type *rappardi* REYNE), comprenant également deux autres espèces (*montanus* REYNE et *wegneri* REYNE), décrits récemment des montagnes de Java [9], vivant sur les racines de différentes plantes (*Diospyros*, *Citrus*, *Erechtitis valerianus* (Composée), Bambou, etc.), associé à *Dolichoderus gibbifer* EMERY et *D. tubulifer* EMERY. Enfin, il convient de signaler également le g. *Xenococcus* SILVESTRI (type : *annandalei* SILV.), décrit du sud de l'Inde (bord du lac Chilca, Madras), vivant sur racines de *Ficus obtusus*, en association avec *Rhizomyrma acutiventis* (5). La position de ce dernier genre est particulièrement difficile à préciser et il s'agit vraisemblablement d'un *Eriococcini* comme le g. *Chavesia* BALACHW. et non d'un *Orthezliinae* comme l'a suggéré SILVESTRI (5).

Tous les genres précités accusent un céphalothorax dilaté avec abdomen rétréci et ont une forme très aberrante. Cependant, beaucoup d'espèces vivant en association avec les fourmis et aussi avec les termites n'accusent pas de caractères morphologiques particuliers par rapport à leurs congénères radicicoles ou hypogés. De nombreuses espèces ont été décrites et étudiées, vivant avec les fourmis, [10], [11], [12], [13], et sont semblables aux espèces du même genre ayant une vie non myrmécophile. L'importance économique et les dégâts de *Chavesia caldasiae* BALACHW. ont fait l'objet d'une série de travaux de la part des entomologistes colombiens, notamment de MENDOZA [1], MEJIA [2] et VALENZUELA (3), travaux dans lesquels l'espèce est désignée sous le nom d'*Eumyrmecoccus* sp.

(Institut Pasteur, Paris)

BIBLIOGRAPHIE

[1] Mendoza, G. — 1951. Algunas consideraciones sobre el complejo simbiotico Coccido-Hormiga del Sistema radicular de Cafeto. — *Revista Cafetera de Colombia*, nº **121**, vol. X., p. 2681, Bogota.

[2] Meija, R. F. — 1955. Plagas del Cafeto en Colombia : la Hormiga de Amaga. — *Revista Cafetera de Colombia*, nº **127**, vol. XII, p. 4140, Bogota.

[3] Valenzuela, G. O. — 1956. Anotaciones sobre la morfológia de la hormiga de Amaga *(Rhizomyrma fuhrmanni* forel) y hormiga de la esperanza *(Rhizomyrma robae* Donisth.). — *Bol. Informativo centro nal. de Investigaciones de Café*, nº **74**, vol. VII, p. 55, Chinchina (Caldas) Colombie.

[4] Donisthorpe, H. — 1936. *Acropyga (Rhizomyrma) robae* sp. n., a new American Ant with remarks on the genus. — *The Entomologist*, **69**, p. 108, London.

[5] Silvestri, F. — 1924. A new myrmecophilus genus of *Coccidae* from India. — *Records of Indian Museum* vol. **26**, *p.* 311-315.

[6] Silvestri, F. — 1926. Descrizione de un nuovo genera di *Coccidae* mirmecofilo della Cina. — *Boll. Lab. Zool. Portici*, **18**, p. 271.

[7] Takahashi, R. — 1941. Two new myrmecophilous *Coccidae* from Thailand (Siam). — *Tenthredo, Acta Entomologica*, **3**, nº 3, p. 201.

[8] Takahashi, R. — 1950. Some species of *Coccidae* from Riow Island, Pt I. — *Insecta Matsumurana*, p. 65, Tokyo.

[9] Reyne, A. — 1954. *Hippeococcus* a new genus of *Pseudococcidae* from Java with peculiar habits. — *Zool. Mededelingen*, **32**, (21), p. 233, Leiden (Hollande),

[10] Laing, F. — 1925. Description of two species of *Coccidae* feeding on roots of Coffee. — *Bull. Ent. Res.*, **15**, p. 383, London.

[11] Green, E. E. — 1933. Notes on some *Coccidae* from Surinam, Dutch Guiana, with descriptions of new series. — *Stylops*, **2**, pt. 3, p. 49, London.

[12] Bunzli, S. H. — 1935. Untersuchungen über coccidophile Ameisen aus Kaffee-feldern von Surinam. — *Mitt. Schweiz. Ent. Gesel.*, **16**, 6/7, 455-593 (Thèse).

[13] Hambleton, E. J. — 1946. Studies on hypogeic mealybugs. — *Rev. de Entomologia*, **17**, fasc. 1-2, Rio de Janeiro.

QUELQUES *FORDINAE* NOUVEAUX OU PEU CONNUS DES *PISTACIA* (*HOM. APHIDOIDEA*)

PAR

A. Davatchi et G. Remaudière

Nos recherches sur la faune entomologique des *Pistacia* nous ont conduit à reconnaître l'existence de quelques espèces de *Fordinae* gallicoles qui ne paraissent pas avoir été décrites à ce jour et dont les formes exilées radicicoles demeurent inconnues. Ce sont :

— sur *Pistacia khinjuk* ..... *Forda kaussarii* sp. n.
— sur *Pistacia mutica* ..... *Slavum esfandiarii* sp. n.
— sur *Pistacia atlantica* ..... *Geoica utricularia rungsi* ssp. n.

Les types de ces espèces et sous-espèces nouvelles sont conservés à l'Institut Pasteur de Paris. Des paratypes sont répartis dans les collections des auteurs. Ces descriptions sont complétées par celle de *Geoica mimeuri* Gaumont dont nous avons pu étudier la série type.

1. *Forda kaussarii* sp. n.

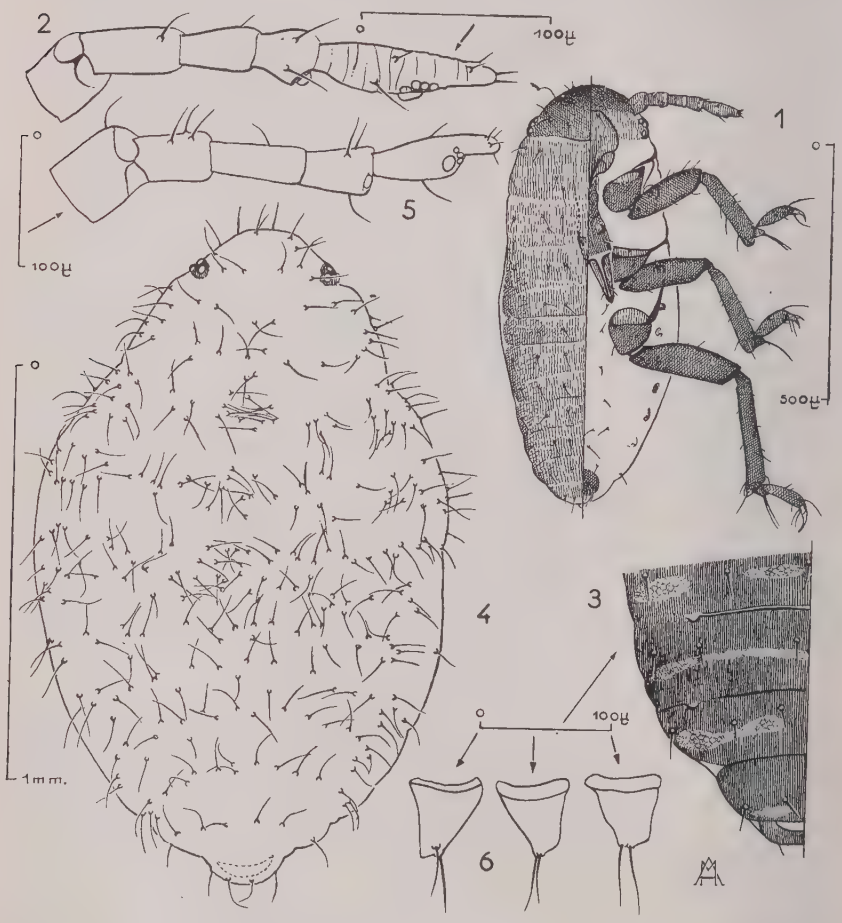
Les fondatrices de cette espèce ainsi que les galles transitoires qu'elles déterminent sur les très jeunes folioles du *Pistacia khinjuk* n'ont pas encore été découvertes; les seules générations actuellement connues sont les fundatrigeniae galligènes, les fundatrigeniae de seconde génération, les émigrants ailés et les larves néonates déposées par ces derniers.

Larve néonate de la fundatrigeniae galligène. — Cuticule dorsale sclérifiée et pigmentée. Antennes (fig. 2) de 5 articles, à article apical pourvu d'imbrications mais ne portant jamais de spicules; rostre atteignant le niveau des coxae III; soies dorsales de l'abdomen relativement longues, égales ou légèrement plus grandes que le diamètre du second article antennaire. Tergites VII et VIII présentant en leur milieu une étroite zone transversale finement granuleuse (groupe glandulaire non fonctionnel?), tergites IV à VI portant des taches granuleuses semblables localisées dans les régions pleuromarginale et spinale (fig. 3). Plaque anale ornée d'une dizaine de soies.

Revue de Pathologie végétale
et d'Entomologie agricole de France
t. XXXVI - n° 3 - juillet-septembre 1957

Longueur du corps : 0,9 à 1 mm.

FUNDATRIGENIAE GALLIGÈNE ADULTE (*fig.* 4 *à* 6). — Semblable aux fundatrigeniae de la génération suivante dont elle diffère seule-



Forda kaussarii sp. n.

FIG. 1 à 3, larve néonate de la fundatrigeniae galligène : 1, vue d'ensemble; 2, antenne; 3, structure de la cuticule abdominale.

FIG. 4 à 6, fundatrigeniae galligène adulte : 4, face dorsale; 5, antenne; 6, premier article des tarses antérieur, intermédiaire et postérieur.

ment par les caractères suivants : tête, antennes et pattes sclérifiées et pigmentées; antennes formées de 5 articles seulement et ornées de soies longues (nettement plus grandes que le diamètre de l'article III);

soies dorsales très nombreuses, 20 à 40 soies par segment; groupes glandulaires présents sur la face dorsale mais plus petits et beaucoup moins distincts que dans la génération suivante; premier article des tarses portant respectivement 2, 2 et 2 soies.

Longueur du corps : 1,1 à 1,6 mm.

FUNDATRIGENIAE APTÈRES DE 2e GÉNÉRATION (*fig.* 7, 8). — Antennes formées de 5 ou 6 articles; l'article apical est le plus long dans le cas des antennes à 6 articles; l'article III est le plus long dans le cas des antennes à 5 articles; soies antennaires plus courtes que le diamètre de l'article III. Groupes glandulaires nombreux et volumineux sur toute la face dorsale et répartis selon le schéma suivant : une paire de groupes de glandes spinales depuis la tête ou le pronotum jusqu'au tergite VIII de l'abdomen, une ou deux paires de groupes pleuraux sur le thorax et l'abdomen (parfois fusionnées entre elles et même avec la paire spinale), une paire de groupes marginaux (parfois dédoublée sur certains tergites thoraciques) du pronotum jusqu'à l'urite VII. Soies dorsales longues, disposées en une ou deux paires spinales, une ou deux paires pleurales et 4 à 6 paires (rarement 3 paires) marginales sur les tergites I à VII de l'abdomen, le tergite VIII portant seulement 4 paires de soies, la queue 4 à 6 soies; premier article des tarses antérieurs et médians portant 2 épines sensorielles courtes en plus des 2 soies longues (formule tarsale du type : 2 — 2, 2 + 2, 2 + 0 ou 2 + 2, 2 + 2, 3 + 0). Article apical du rostre muni de 2 à 3 paires de soies en plus des 3 paires apicales.

Longueur du corps : 1,2 à 1,6 mm.

ÉMIGRANTS AILÉS (fig. 9 à 12). — Antennes (fig. 9) de 6 articles, à peine plus courtes que la moitié de la longueur du corps (0,38 à 0,45) ornées de sensoria secondaires volumineux, ovales ou transverses, les plus grands n'entourant pas plus de la moitié de la circonférence sur l'article III, mais enveloppant parfois les 3/4 de la circonférence sur les articles suivants; 17 à 25 sensoria sur III, 7 à 13 sur IV, 4 à 10 sur V et 3 à 8 sur la base de VI. Article III deux fois plus grand que le IV; articles IV, V et VI presque égaux, le V étant toutefois un peu plus court que les deux autres; second article des tarses postérieurs 1,3 à 1,55 fois plus grand que l'article apical du rostre et un peu plus grand que la moitié de la longueur de l'article III des antennes. Tache mésonotale dépigmentée normale, ovale à subcirculaire. Groupes glandulaires spinaux présents sur le tergite VIII de l'abdomen, groupes spinaux plus petits et d'importance décroissante sur les tergites I à VI. Queue et plaque anale dépourvues de groupe glandulaire.

Chétotaxie : soies antennaires très courtes; sur l'article III, elles atteignent seulement 1/5 à 1/9 du diamètre moyen de l'article. Soies internes des tibias nombreuses et très longues (*fig.* 10) : sur les tibias postérieurs, on compte 2 rangées internes de 17 à 24 soies

chacune, les plus longues soies mesurent de 65 à 80 μ. Chétotaxie du premier article (*fig.* 12) des tarses du type 2 + 2, 2 + 2, 2 + 0, variant parfois en 3 + 2, 2 + 2, 3 + 0. Second article des tarses postérieurs portant 5 à 8 soies dorsales normales et 2 à 5 soies ventrales très longues (40 à 45 μ) (*fig.* 11).

Sclérification de la face ventrale de la tête s'étendant largement en bordure des yeux (caractère de la tribu des *Fordini*). Abdomen non sclérifié à l'exception d'une bande transversale sur le tergite VIII de la queue et des plaques anale, sous-génitale et stigmatiques qui sont, en outre, distinctement pigmentées.

Nervation alaire typique des *Forda* avec les deux nervures cubitales des ailes antérieures séparées à la base.

Longueur du corps : 2,1 à 2,4 mm.

Larves néonates déposées par les ailés émigrants. — Antennes de 5 articles, égales au 2/5 de la longueur du corps. Sensoria primaires petits, circulaires, portés par un socle bien distinct; leur diamètre n'excède pas la moitié du diamètre de l'article qui les porte. Tête ornée de spicules triangulaires obtuses, peu denses, ne formant pas réticulum; ces spicules sont presque effacées dorsalement. Soies de l'article III des antennes et soies dorsales du corps assez épaisses et raides, émoussées à l'apex. Rostre en extension atteignant le niveau des segments VI, VII ou VIII de l'abdomen; article apical du rostre plus grand que l'article III des antennes (1,2 fois), 3 à 3,5 fois plus long que large à la base et 1,4 fois plus grand que le second article des tarses postérieurs. Article apical du rostre orné de 10 à 12 soies en plus des 6 soies apicales.

Premier article des tarses portant chacun 3 à 4 longues soies auxquelles s'ajoute, pour les tarses antérieurs et médians, une épine sensorielle plus courte (formule tarsale : 3 + 1, 3 + 1, 3 + 0, ou 4 + 1, 3 + 1, 3 + 0 ou 4 + 1, 4 + 1, 4 + 0). Second article des tarses postérieurs un peu plus grands que celui des tarses antérieurs et intermédiaires, mais pourvu d'une chétotaxie comparable (soies relativement courtes).

Tête et pronotum sclérifiés, non pigmentés ainsi que les tergites VII, VIII et IX (queue). Soies spinopleurales des autres tergites ayant la plupart un petit sclérite à leur base. Région marginale de chaque tergite occupée par un sclérite subcirculaire. Les tergites abdominaux sont pourvus de fines ornementations qui présentent souvent l'aspect d'un réticulum.

Longueur du corps : 1 mm.

Biologie, Habitat, Distribution. — Le cycle complet de cette espèce n'est pas encore connu, il est néanmoins vraisemblable que la descendance des ailés émigrants évolue au collet des Graminées. Les sexupares n'ont pas été trouvés sur les troncs de *Pistacia khinjuk* pros-

Forda kaussarii sp. n.

FIG. 7 et 8. fondatrigeniae de seconde génération, vue d'ensemble et antenne.

FIG. 9 à 12. ailé émigrant : 9, tête et antenne (vue sous ses deux faces) ; 10, tibia et tarse postérieur ; 11, chétotaxie du tarse postérieur ; 12, premier article des tarses antérieur, intermédiaire et postérieur.

pectés en mai et juin 1955, tandis qu'à la même époque les sexupares de *Forda hirsuta* MORDV. étaient communs sur les troncs de *Pistacia vera* et *P. mutica*.

La galle provoquée par les fundatrigeniae de première génération est constituée par un repli marginal de la foliole de l'hôte. La galle est large et plate du côté supérieur, faiblement bombée du côté inférieur où les nervures de la foliole font légèrement saillie; elle est uniloculaire comme celle de *Forda marginata* KOCH ou de *Paracletus cimiciformis* V. HEYD. Sa couleur est verte mais, à maturité, on peut constater un jaunissement ou un rougissement qui intéresse principalement la face inférieure. Cette galle a déjà été décrite par le grand cécidologue RÜBSAAMEN (1903) (p. 277, galle n° 58 et fig. 45) d'après des spécimens récoltés en Iran par le botaniste J. BORNMÜLLER.

La galle de *Forda kaussarii* du *Pistacia khinjuk* ressemble beaucoup à celle que provoquent les *Paracletus* sur *Pistacia terebinthus* et sur *Pistacia khinjuk;* toutefois dans le cas de ces derniers, la face inférieure de la galle est plate comme la face supérieure, et les nervures de la foliole ne sont pas saillantes.

Forda kaussarii est commun dans tous les peuplements de *Pistacia khinjuk* du centre et du sud de l'Iran; nous l'avons trouvé dans la province du Fars ainsi qu'au Baloutchestan, et à Cachan. Nous sommes heureux de dédier cette espèce à notre collègue Mohammed KAUSSARI, entomologiste au ministère d'Agriculture, Téhéran.

POSITION SYSTÉMATIQUE. — Les ailés émigrants de *Forda kaussarii* se différencient aisément des autres *Forda* des *Pistacia*. Par la structure et l'ornementation des antennes, il se rapproche de *F. marginata* KOCH (= *follicularia* PASS.), du *P. terebinthus* et de *Forda riccobonii* STEF. du *Pistacia atlantica* tandis qu'il s'écarte profondément de *F. formicaria* V. HEYD.

Comme celui de *F. marginata*, l'ailé émigrant de *F. kaussari* présente de nombreuses soies à la face interne des tibias postérieurs (2 rangées de 17 à 24 soies) tandis que *F. riccobonii* et *F. hirsuta* ont seulement 2 rangées de 10 à 14 soies. Les soies de la face inférieure du second article du tarse postérieur sont également plus nombreuses chez *F. marginata* et *F. kaussarii* (2 à 5 soies) que chez *F. riccobonii* et *F. hirsuta* (0 à 1 soie, rarement 2 soies). *F. kaussarii* se distingue en outre de tous les autres *Forda* par la présence de 2 épines sensorielles épaisses et courtes(en plus des 2 soies longues) au premier article des tarses médians (les autres espèces ont au plus une épine sensorielle en supplément des 2 soies longues) et par la longueur exceptionnelle des soies internes des tibias postérieurs, qui atteint 65 à 80 μ contre 30 à 50 μ chez les autres *Forda*.

Les fundatrigeniae aptères sont remarquables par le nombre des soies marginales : sur l'abdomen on compte par segment 4 à 6 paires de soies marginales alors que les fundatrigeniae de même génération

des autres *Forda* connus ont seulement 1 ou 2 paires de soies marginales.

Les larves déposées par les ailés émigrants de *F. kaussarii* sont essentiellement caractérisées par la forme circulaire et le faible diamètre du sensorium primaire apical et par la chétotaxie réduite du 1er article des tarses : 3 + 1, 3 + 1, 3 + 0 ou 4 + 1, 3 + 1, 4 + 0; les autres *Forda* ont à se stade 5 + 2, 5 + 1, 5 + 0 ou 5 + 1, 5 + 1, 5 + 0 ou encore 4 + 2, 4 + 2, 4 + 0.

2. *Slavum esfandiarii* sp. n.

Cette espèce nous est connue seulement par les fundatrigeniae aptères de deuxième génération et par les ailés émigrants.

FUNDATRIGENIAE APTÈRES DE 2e GÉNÉRATION. — Corps ayant une forme globuleuse et orné de 6 lignes longitudinales de taches brunes (glandes cirières); front convexe; antennes courtes (1/5 de la longueur du corps), formées de 5 articles (rarement 6 articles, par dédoublement du 3e); articles III et IV subégaux, courts, étroits à la base, de même longueur ou plus petits que l'article II; l'article V est plus long et 1,5 à 2,5 fois plus grand que III; sa base est 3,5 à 4,5 fois plus grande que le processus terminalis; sensoria primaires portant une frange de quelques cils (parfois peu distincte sur l'avant-dernier article); article apical orné de 4 sensoria satellites assez gros, situés distalement au sensorium primaire; soies antennaires courtes. Rostre dépassant les coxae II et atteignant le milieu de l'espace entre les coxae II et III; article apical du rostre plus long (1,1 à 1,4 fois) que le second article des tarses postérieurs, sa longueur dépasse le double de sa largeur prise à la base; cet article est faiblement cordiforme, sa plus grande largeur se situant vers le tiers basal; il est orné de 1 ou 2 paires de soies latéralement à la glissière (en plus des 3 paires subapicales). Premier article des tarses orné de 2 soies et d'une épine sensorielle un peu plus courte que les soies. Chétotaxie dorsale de l'abdomen comportant 2 paires de soies spinales, 1 paire de soies pleurales et 3 à 4 paires de soies marginales; soies de longueur variable, effilées à l'apex; tergite VIII portant seulement 4 ou 5 soies longues, queue ornée de 2 soies; plaque anale portant une dizaine de soies et plaque sous-génitale 8 à 12 soies.

Groupes de glandes cirières répartis de la façon suivante : 3 paires sur la tête (une paire dorso-latérale postérieure, une paire médiane antérieure et 1 paire inférieure); une paire marginale et une spinale sur chaque tergite thoracique; une paire spinale, une pleurale et une marginale sur les tergites I à VI de l'abdomen; une paire spinopleurale et une marginale sur le tergite VII; une paire seulement sur le ter-

gite VIII; un groupe glandulaire est présent constamment au centre de la plaque anale; une paire de groupes glandulaires est présente sur le sternite VI et sur le méso et le métasternum (entre les coxae II et entre les coxae III); parfois on rencontre des petits groupes irréguliers sur les sternites I, II et V de l'abdomen.

Les groupes glandulaires dorsaux sont remarquables par leur structure grossièrement granuleuse et leur pigmentation brune. Chaque groupe spinal ou pleural comporte de 10 à 30 cellules; les groupes marginaux, plus volumineux, en comprennent une cinquantaine. Rarement certains groupes sont dédoublés ou absents.

Longueur du corps : 1,35 à 1,60 mm.

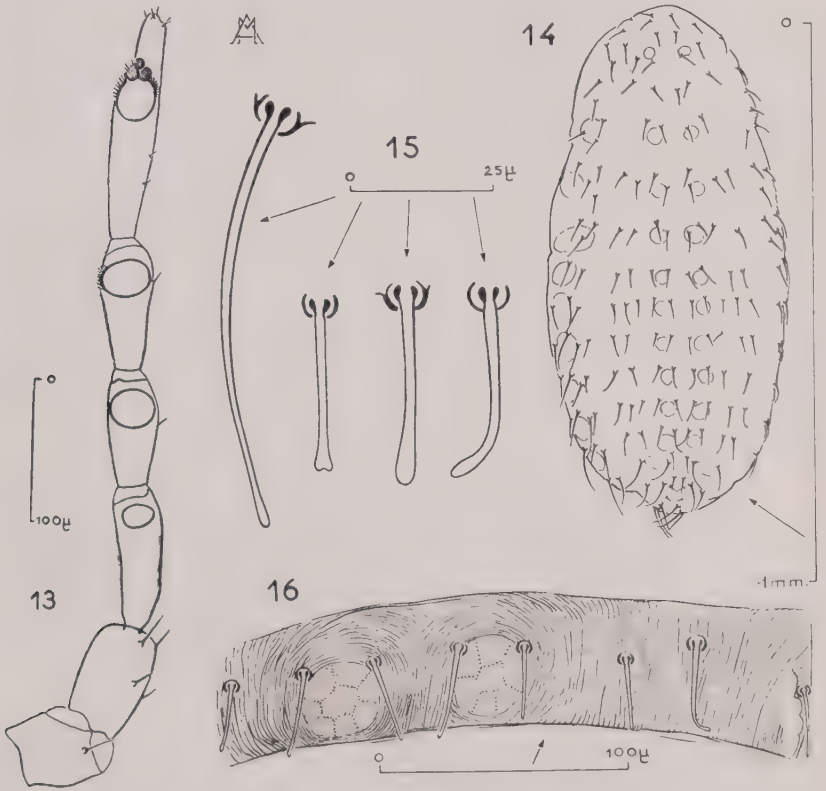
Ailés émigrants. — Tête, thorax, pattes, antennes, groupes glandulaires et plaques stigmatiques bruns.

Tête présentant une suture médiane bien marquée; antennes (*fig.* 13) de 6 articles; leur longueur est environ égale à 1/4 de la longueur du corps. L'article VI (le plus grand) est 1,5 à 1,7 fois plus long que l'article III; sa base est 2,5 à 3,4 fois plus grande que le processus terminalis; article V plus petit que l'article III et un peu plus grand que l'article IV; sensorium primaire de l'article VI volumineux, subcirculaire, occupant toute la largeur de l'article, bordé d'une fine frange de cils souvent interrompue du côté basal et du côté interne, surmonté de 2 gros et 2 petits sensoria satellites ciliés; sensorium primaire de l'article V semblable au précédent mais sa frange de cils est peu visible et souvent limitée au côté externe; sur IV existe un gros sensorium secondaire apical non cilié et sur III un ou 2 sensoria apicaux circulaires dont le diamètre est souvent très inférieur à celui de l'article; tous les sensoria sont entourés d'un rebord sclérifié.

Article apical du rostre allongé (2,5 fois plus long que sa largeur basale), plus grand que la base de l'article VI des antennes, à peine plus long que la moitié (0,55 à 0,60) de la longueur du second article des tarses postérieurs. Pattes longues, tibias postérieurs nettement plus grands (1,25 à 1,4 fois) que les antennes; second article des tarses postérieurs égal à 1/3 de la longueur du tibia. Nervures cubitales des ailes antérieures espacées l'une de l'autre à la base.

Soies des antennes courtes et peu nombreuses, premier article des tarses portant 2 soies et 3 épines sensorielles courtes et épaisses, second article des tarses postérieurs orné de 12 à 18 soies (en plus des 3 paires apicales); soies empodiales très courtes, à peine aussi longues que le sclérite sur lequel elles sont insérées. Soies dorsales de l'abdomen courtes, peu nombreuses, réparties comme chez l'aptère; tergite VIII orné de 2 paires de longues soies et d'une paire de soies courtes médianes; queue portant 2 soies; plaque anale ornée de 2 rangées subparallèles de 4 à 6 soies; plaque sous-génitale ayant seulement 11 à 15 soies.

Groupes de glandes cirières répartis de la façon suivante : une paire de groupes spinaux et marginaux sur le pronotum, une paire de groupes spinaux sur le métanotum, une paire de groupes spinaux sur les segments I à VIII de l'abdomen et une paire de groupes marginaux



Slavum esfandiarii sp. n.

FIG. 13, antenne de l'ailé émigrant.

FIG. 14 à 16, embryon contenu dans l'ailé émigrant : 14, chétotaxie et distribution des glandes (face dorsale) ; 15, structure des soies dorsales ; 16, structure cuticulaire du tergite V de l'abdomen, avec ses glandes spinales.

sur les segments I à VII ; les groupes marginaux des segments II à V sont souvent très réduits, tandis que les groupes spinaux sont bien formés et semblables sur tous les segments ; la structure des groupes glandulaires est fortement granuleuse et sclérifiée comme dans le cas de l'aptère.

Longueur du corps : 2 à 2,2 mm.

Embryons contenus dans l'ailé émigrant (*fig.* 14 *à* 16). — Antennes de 4 articles; sensorium primaire apical de forme ovale, occupant presque toute la largeur de l'article, entouré de cils épais; distalement, se trouvent 4 sensoria satellites subégaux et ciliés. Rostre atteignant le niveau du 5e segment de l'abdomen, article apical orné de 2 à 3 paires de soies latéralement à la glissière. Premier article des tarses orné de 2 soies; soies empodiales longues et fines à l'apex, dépassant légèrement l'extrêmité des ongles. Pronotum (fig. 14) portant 2 paires de soies spinales et 4 paires marginales; méso, métanotum et tergites abdominaux I à VI portant 2 paires de soies spinales, 2 paires pleurales et 4 (parfois 3) paires marginales; tergite VII avec 2 paires spinales, une seule paire pleurale et 3 paires marginales; tergite VIII avec 2 soies médianes courtes et 2 paires latérales longues; queue ornée de 2 soies et sternite IX portant 2 rangées parallèles de 5 à 6 soies; sternites abdominaux portant 8 soies, plus courtes que les soies tergales. Les soies dorsales sont de forme très particulière (*fig.* 15), très épaisses, cylindriques, arrondies à l'apex qui est en outre légèrement renflé ou insensiblement bifurqué; les soies sternales ont la même structure mais sont plus fines et plus courtes; seules les soies des segments VIII et IX, celles des extrémités des pattes et des antennes sont pointues à l'apex.

Le système glandulaire comporte :

3 paires sur la tête; un groupe de glandes spinales et un groupe marginal sur chacun des segments depuis le pronotum jusqu'au tergite VII; le tergite VIII et les sternites abdominaux sont toujours dépourvus de glandes. Les groupes glandulaires sont de forme circulaire et somportent seulement une dizaine de cellules. Quelques individus montrent parfois des rudiments de glandes pleurales sur certains des tergites III à VI.

Longueur du corps : 1 mm.

Biologie, habitat, distribution. — *Slavum esfandiarii* détermine sur *Pistacia mutica* la formation d'une galle ramifiée du type coralliforme qui devient rouge à maturité. Cette galle est semblable à celle de *Slavum wertheimae* H. R. L. et de *Slavum mordvilkoi* Kreutzberg, toutefois les ramifications ont un diamètre sensiblement supérieur.

La galle récoltée en Iran par Bornmüller en 1892 et figurée par Rübsaamen (*fig.* 40) ne semble pas se rapporter à *S. esfandiarii*, mais plutôt à *S. wertheimae* qui est plus fréquent en Iran et où il vit sur le même hôte *(P. mutica)*.

Slavum esfandiarii est une espèce hétéroécique : les ailés issus des galles sont des émigrants car les embryons qu'ils renferment sont pourvus de rostre contrairement à ceux de *S. wertheimae* (chez cette espèce, les ailés des galles sont des sexupares ainsi que l'ont prouvé Wertheim et Hille Ris Lambers). L'hôte secondaire de *S. esfandiarii*

n'a pas encore été découvert; les particularités des embryons contenus dans les ailés émigrants devraient permettre de reconnaître aisément les générations exilées.

S. esfandiarii a été découvert dans les peuplements de *Pistacia mutica* de la région de Mouk Firouzabad, au sud de Chiraz (Fars).

Nous sommes heureux de dédier cette espèce au docteur E. ESFANDIARI, phytopathologiste, administrateur général au ministère de l'Agriculture, Téhéran.

POSITION SYSTÉMATIQUE. — Le genre *Slavum* comporte actuellement 4 espèces :

Slavum lentiscoides MORDV. vivant sur *Pistacia vera* et que nous avons retrouvé sur *P. mutica* en Iran;

Slavum mordvilkoi KREUTZ. vivant sur *Pistacia vera;*

Slavum wertheimae H.R.L. vivant sur *Pistacia atlantica, P. vera* et *P. mutica;*

Slavum esfandiarii sp. n. vivant sur *Pistacia mutica.*

Parmi ces espèces, *S. lentiscoides* occupe une place à part en raison des particularités suivantes :

— la galle qu'elle détermine a la forme d'un sac arrondi ou allongé, terminé par une pointe, tandis que celles des autres espèces sont ramifiées;

— les sensoria secondaires des antennes de l'ailé sont entourés d'une couronne de cils (ceux des autres espèces sont nus);

— les larves néonates déposées par les ailés émigrants ont 4 soies au tergite VIII et sont pourvues de glandes sternales sur certains segments de l'abdomen, alors que les autres espèces ont 6 soies au tergite VIII et n'ont pas de glandes sternales.

La comparaison des trois espèces de *Slavum* à galle coralliforme est difficile en raison du cycle monoécique de l'une d'elles : les ailés qui sortent des galles sont des sexupares chez *wertheimae*, des émigrants chez les deux autres espèces. La connaissance des sexupares d'espèces voisines telles que *S. lentiscoides* nous apprend cependant qu'il y a une grande analogie morphologique entre les sexupares et les émigrants des *Baizongiina*, contrairement à ce qui se passe dans d'autres tribus.

Les ailés de *S. esfandiarii* se distinguent par la disposition des nervures cubitales des ailes antérieures (celles-ci sont espacées à la base, tandis qu'elles sont unies en un tronc commun chez *wertheimae* et *mordvilkoi*) et par la longueur des pattes (les tibias postérieurs sont bien plus longs que les antennes, alors qu'ils sont sensiblement de même taille chez *wertheimae* et *mordvilkoi*). Le second article des tarses postérieurs des ailés de *mordvilkoi* et *esfandiarii* porte 12 à 18 soies au lieu de 4 à 8 soies chez *wertheimae*. Enfin, *S. esfandiarii*

comme *S. mordvilkoi* ont une suture médiane bien marquée sur la tête alors que *wertheimae* en est dépourvu.

Les fundatrigeniae aptères des trois espèces présentent également des différences : l'article apical du rostre de *S. esfandiarii* est plus allongé et plus étroit que celui des deux autres espèces; la plaque anale porte seulement une dizaine de soies (au lieu de 15 à 20 soies chez les autres espèces); la plaque sous-génitale a seulement 8 à 12 soies au lieu de 20 à 30 chez *wertheimae ;* la queue a seulement 2 soies chez *esfandiarii* contre 4 à 7 soies chez *mordvilkoi.*

Les embryons contenus dans les ailés émigrants de *S. esfandiarii* se distinguent aisément de ceux de *S. mordvilkoi* par l'absence de glandes pleurales (au lieu d'une par segment chez *mordvilkoi*), et par la forme des soies (épaisses et renflées à l'apex chez *esfandiarii*, fines et pointues chez *mordvilkoi*).

3. *Geoica utricularia rungsi* ssp. n.

Geioca utricularia PASS. a été décrit d'après des insectes vivant sur *Pistacia terebinthus ;* MORDVILKO, étudiant le *Geoica* du *Pistacia mutica* (décrit en 1928 par lui-même sous le nom de *Pemphigetum muticae* MORDV.), plaça cet insecte au rang de sous-espèce de *G. utricularia ;* de même, nous considérons que le *Geoica* du *Pistacia atlantica* est une sous-espèce de *Geoica utricularia. P. atlantica* héberge en outre (d'après MIMEUR) le *Geoica mimeuri* (GAUMONT) qui est une espèce monoécique valable, distincte de *Geoica utricularia* PASS. s.l. (cf. p. 182). Nous décrivons ici les générations de *G. utricularia rungsi* qui se succèdent dans les galles; les exilés, les sexupares et les sexués ne sont pas connus.

LARVE NÉONATE DE LA FONDATRICE. — Cuticule dorsale fortement pigmentée, plus pâle à la limite de chaque segment. Antennes normales, de 4 articles à sensoria primaires saillants, dépourvus de franges de cils; article IV avec 4 sensoria satellites petits, contigus; soies apicales de l'article IV relativement longues : 19 à 21 μ; rostre dépassant à peine le niveau de la base des coxae III. Tarses à soies très longues et capitées. Stigmates thoraciques réticulés, leur diamètre (16 à 17 μ) est inférieur au tiers de la longueur de l'article IV de l'antenne; stigmates abdominaux deux fois plus petits que les stigmates thoraciques, de forme subcirculaire, à contour festonné et fortement sclérifié. Sternite IX orné de 6 soies d'égale longueur.

Longueur du corps : 0,65 à 0,70 mm.

FONDATRICE ADULTE. — Tête, antennes, rostre, pattes, plaques anale, sous-génitale et stigmatiques sclérifiées et faiblement pigmentées ainsi que la queue et le tergite VIII.

Antennes courtes (1/5 à 1/6 de la longueur du corps), composées de 4 articles; articles I et II aussi longs que leur diamètre respectif; l'article III (le plus long) est 1,15 à 1,5 fois plus grand que le suivant; base de l'article IV, 1,8 à 4 fois plus longue que le processus terminalis; sensoria primaires des articles III et IV fortement saillants; sensoria satellites occupant, par rapport au sensorium primaire, une position basale ou latérale (jamais distale). Rostre court, plus petit que l'antenne, 6 à 7 fois plus court que le corps; article apical du rostre légèrement plus petit que le second article des tarses postérieurs et seulement 1,5 à 2 fois plus long que sa largeur basale. Soies dorsales peu nombreuses, une ou 2 paires spinales, une paire pleurale et une ou 2 paires marginales. Queue ornée de 2 ou 3 soies, plaque anale 12 à 15 soies, plaque sous-génitale une douzaine de soies. Premier article des tarses : 2 soies longues.

Groupes glandulaires plus ou moins développés, le plus souvent réduits chacun à quelques cellules et répartis en une paire marginale et une série de petits groupes alignés transversalement sur chaque tergite de l'abdomen, tergite VIII apparemment dépourvu de glandes cirières.

Longueur du corps : 1,35 à 1,55 mm.

FUNDATRIGENIAE APTÈRES. — Cuticule assez uniformément pâle. Antennes de 5 articles, 3,8 à 4,8 fois plus courtes que le corps; article II à peu près de même longueur que le IV : ce dernier est étroit à la base et très élargi à l'apex; article III égal ou un peu plus long que l'article V et orné seulement de 3 à 5 soies groupées dans sa région apicale; base de l'article V 2,3 à 3,8 fois plus longue que le processus terminalis; sensoria primaires fortement saillants et entourés chacun d'une couronne de cils; sensoria satellites également ciliés et en position distale par rapport aux primaires. Rostre plus court que les antennes (0,75 à 0,9) et 5 fois plus court que le corps; article apical du rostre environ 2 fois plus long que sa largeur de base, subégal (0,92 à 1,16 fois plus grand) au deuxième article des tarses postérieurs, de même longueur ou un peu plus grand (0,95 à 1,18 fois) que l'article III des antennes; premier article des tarses portant chacun 2 longues soies et une épine sensorielle plus courte. Soies dorsales plus nombreuses que chez la fondatrice, surtout dans la région marginale où l'on dénombre 4 à 5 paires de soies dont une nettement plus longue que les autres. Queue ornée de 4 à 6 (rarement 8) soies, plaque anale 24 à 33 soies et plaque sous-génitale 20 à 30 soies.

Groupes de glandes cirières plus développés que chez la fondatrice : les groupes marginaux comprennent de 30 à 40 cellules; les groupes spino-pleuraux, en nombre variable sur chaque segment, comportent chacun quelques cellules seulement ou, au plus, 10 ou 20 cellules.

Longueur du corps : 1,3 à 1,8 mm.

Ailés émigrants. — Antennes de 6 articles; l'article III (le plus long) porte 11 à 23 sensoria secondaires : les uns sont transversaux et occupent plus de la moitié du pourtour de l'article, tandis que les autres sont subcirculaires; l'article IV est orné de 3 à 10 sensoria; l'article V, qui est plus court que IV, porte 0 à 3 sensoria secondaires et un gros sensorium primaire apical; l'article VI est 1,1 à 1,3 fois plus long que l'article IV et porte seulement un volumineux sensorium primaire non entouré de cils et 4 petits sensoria satellites ciliés. Article apical du rostre plus court que le second article des tarses postérieurs (deux tiers environ). Nervures cubitales des ailes antérieures réunies à la base en un tronc commun. Premier article des tarses orné de 2 soies et d'une épine sensorielle dont la longueur atteint presque la moitié de celle des soies (formule : 2 + 1, 2 + 1, 2 + 1). Second article des tarses postérieurs orné de 4 à 6 soies (en plus des 6 soies apicales). Queue portant 5 à 8 soies. Les autres caractères, en particulier la distribution des groupes de glandes cirières sont comparables à ceux des autres sous-espèces de *Geoica utricularia.*

Longueur du corps : 1,15 à 1,70 mm.

Larves néonates déposées par les ailés émigrants. — Ces larves présentent les mêmes caractères que celles des autres sous-espèces.

Biologie, habitat, distribution. — *Geoica utricularia rungsi* est hétéroécique car les ailés qui abandonnent les galles sont virginipares et non sexupares. La sous-espèce est inféodée à *Pistacia atlantica*, elle est commune au Maroc et doit exister dans tout le nord de l'Afrique; Wertheim signale en Israël un *Geoica utricularia* sur *Pistacia atlantica* qui correspond vraisemblablement à notre sous-espèce.

Nous sommes heureux de dédider cette sous-espèce à M. Ch. Rungs, du Service de la défense des végétaux du Maroc.

Position systématique. — L'aspect des stigmates de la larve néonate de la fondatrice nous a conduits à considérer que le *Geoica utricularia* du *P. atlantica* était différent de celui du *P. terebinthus* (*photos* a *et* b)*:* le diamètre des stigmates thoraciques est de 33 à 38 μ chez *G. utricularia* s. str., de 16 à 17 μ chez *G. u. rungsi* et de 19 à 24 μ chez *G. u. muticae;* le diamètre des stigmates abdominaux est de 14 à 16 μ chez *Geoica utricularia* s. str. contre 8 à 10 μ chez *rungsi* et *muticae.*

Les soies apicales de l'antenne de la néonate de la fondatrice sont plus longues chez *rungsi* (19 à 21 μ) que chez les autres sous-espèces (13 à 15 μ).

Les fundatrigeniae aptères de *G. u. rungsi* se distinguent des 2 autres sous-espèces par la faible longueur de l'article III des antennes : cet article est 0,95 à 1,2 fois plus grand que l'article V (contre 1,25 à

1,4 fois chez *muticae* et *utricularia* s. str.) et de même longueur ou plus court que l'article apical du rostre (il est plus long chez *utricularia* s. str.). La plaque anale porte une trentaine de soies chez *rungsi* comme chez *utricularia* s. str. contre une vingtaine seulement chez *muticae*.

PHOTO *a* : Stigmates de larve néonate de la fondatrice de *Geoica utricularia* PASS. s. str.

PHOTO *b* : Stigmates de la larve néonate de la fondatrice de *Geoica utricularia rungsi* ssp. nov.

Les ailés émigrants de *rungsi* ont seulement 4 à 6 soies au second article des tarses postérieurs (non comprises les 6 soies apicales) contre 9 à 16 soies chez *muticae* et 6 à 11 soies chez *utricularia* s. str.

4. *Geoica mimeuri* (GAUMONT, 1930)
= *Pemphigella mimeuri* GAUMONT

MIMEUR découvrit cette espèce en août 1917 sur *P. terebinthus* au Maroc. Les exemplaires adressés par lui à GAUMONT furent décrits comme espèce nouvelle par cet auteur (GAUMONT, 1930). GAUMONT

avait comparé les ailés des galles qu'il avait reçues à ceux du *Geoica utricularia*. D'après la description originale, il apparaît que les ailés des galles de MIMEUR n'étaient pas émigrants mais sexupares et cette description sommaire pourrait aussi bien s'appliquer aux sexupares de *Geoica utricularia* PASS.

Grâce à l'obligeance de M. BONNEMAISON de la Station centrale de zoologie agricole de Versailles, nous avons pu retrouver les types de GAUMONT et leur étude plus poussée nous permet de confirmer la validité de l'espèce *Geoica mimeuri* GAUMONT et d'en compléter ici la description.

FUNDATRIGENIAE APTÈRES (*fig.* 17, 18). — Parmi les préparations de la collection GAUMONT, il existe 2 fundatrigeniae aptères; celles-ci n'ont pas encore été décrites.

Antennes assez grandes (*fig.* 17), dépassant le quart de la longueur du corps, formées de 5 articles; articles I, II et IV subégaux; article III le plus long, 1,2 fois plus grand que l'article V et plus de 2 fois plus long que l'article IV; processus terminalis grand, atteignant presque la moitié de la longueur de la base de l'article V. L'article III est distinctement rétréci un peu au-delà du milieu et il est orné de 14 à 18 soies dont la longueur atteint la moitié du diamètre de l'article en son milieu.

Rostre (*fig.* 18) un peu plus court que l'antenne; article apical très long, 3 fois plus long que sa largeur basale, 1,25 fois plus grand que l'article III des antennes et 1,3 à 1,4 fois plus grand que le second article des tarses postérieurs.

Glandes cirières éparpillées par petits groupes alignés transversalement sur chaque tergite de l'abdomen à l'exception du tergite VIII qui est dépourvu de glandes et qui porte une bande transversale sclérifiée, étendue jusque dans la région marginale. Queue ornée de 12 à 15 soies; plaque anale portant une soixantaine de soies et plaque sous-génitale 27 à 30 soies.

Longueur du corps : 1,5 mm.

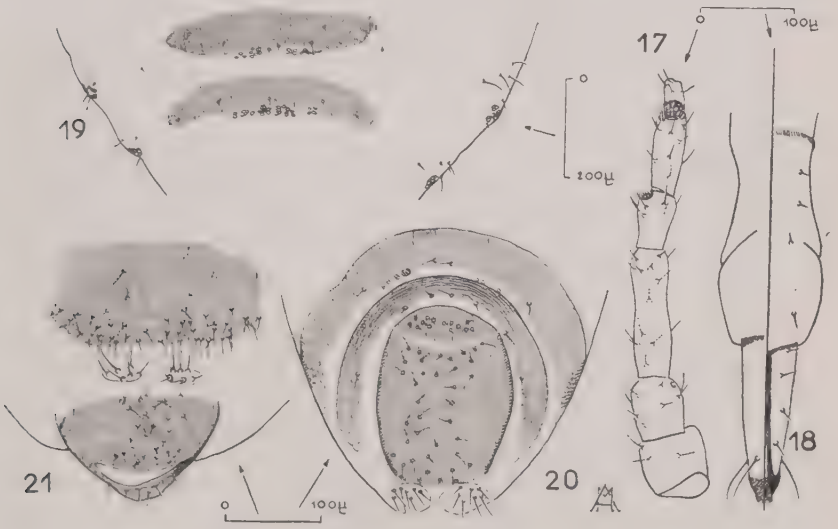
FUNDATRIGENIAE AILÉES SEXUPARES. — Il convient de préciser la description de GAUMONT par les caractères suivants :

Sensoria secondaires des antennes variant de 5 à 10 sur l'article III (le plus souvent 6 à 8), 1 à 4 sur IV, 0 à 1 sur V, 0 sur VI.

Article III des antennes environ 2 fois plus long que l'article V et que la base de l'article VI, 1,2 à 1,4 fois plus grand que l'article apical du rostre. Tergites abdominaux (*fig.* 19) portant au bord postérieur de chaque bande transversale sclérifiée (sauf celle du tergite VIII) une rangée de glandes cirières dont les cellules sont le plus souvent isolées ou groupées au plus par 2 ou 3. Groupes glandulaires marginaux présents sur les segments I à VII mais réduits à quelques

cellules seulement sur les segments antérieurs. Soies dorsales peu nombreuses: la région spino-pleurale de chaque tergite ne porte pas plus d'une dizaine de soies mais bien souvent seulement 4 à 6 soies. Queue libre, ornée de 13 à 17 soies (*fig.* 20); plaque anale ornée de 35 à 50 soies, leur distribution est plus dense à la base et à l'apex tandis qu'au centre celles-ci sont approximativement distribuées sur 2 lignes parallèles.

Les embryons contenus dans l'abdomen de ces ailés sont tous des sexués; ils sont dépourvus de rostre, leurs antennes, courtes, ont 4 articles, les sensoria primaires ne sont pas bordés de cils; pattes courtes, soies du premier article des tarses, soies dorso-apicales du deuxième article et soies empodiales très longues.



Geoica mimeuri (GAUMONT).

FIG. 17 et 18, fundatrigeniae aptère; 17, antenne; 18, rostre.

FIG. 19 et 20, sexupare : 19, tergites V et VI de l'abdomen; 20, extrémité de l'abdomen (tergites VII, VIII, queue, plaque anale, gonapophyses).

FIG. 21, virgo-sexupare : queue et plaque anale soudées, gonapophyses, plaque sous-génitale.

FUNDATRIGENIAE AILÉE VIRGO-SEXUPARE (*fig.* 21). — Une des 48 fundatrigeniae ailées de *Geoica mimeuri* examinées renferme dans son abdomen, en plus de nombreux embryons de sexués (dépourvus de rostre), deux embryons aberrents :

— l'un porte un rostre et des stylets très courts; ses pattes et ses soies dorsales sont très courtes, le sensorium de l'article III des

antennes est nu, celui de l'article IV porte quelques petits cils à sa base,

— l'autre a un rostre et des stylets normaux; les soies dorsales sont grandes, aplaties, spatulées et denticulées à l'apex; les sensoria sont entourés d'une couronne de longs cils. Ces caractères sont ceux de la larve et d'un exilé.

L'ailé qui renferme ces embryons est lui-même remarquable par l'absence de bandes tergales sclérifiées (sauf sur le tergite VIII; le tergite VII porte aussi une étroite bande transversale qui ne s'étend pas au-delà de la région spinale). La queue et la plaque anale sont complètement soudées (caractère typique des émigrants ailés du genre *Geoica* (*fig.* 21). Plaque anale ornée d'une trentaine de soies seulement, plaque sous-génitale portant une soixantaine de soies. L'article apical du rostre est très court (deux tiers de la longueur des tarses postérieurs).

Ces diverses particularités montrent que cet ailé est virgo-sexupare, c'est-à-dire intermédiaire entre un vrai sexupare et un ailé émigrant virginipare.

Position systématique. — Les différences relevées par Gaumont entre son *Geoica mimeuri* et *Geoica utricularia* pass. sont celles que l'on retrouve à l'intérieur de chaque espèce de *Geoica* entre ailé émigrant et ailé sexupare. Or, on ne peut comparer deux espèces de *Fordinae* qu'en comparant entre eux les insectes de génération semblable.

La comparaison des fundatrigeniae aptères de *Geoica mimeuri* avec celles des autres *Geoica* nous a permis de relever d'importantes différences morphologiques qui autorisent à considérer que *G. mimeuri* est bien une espèce valable et non une race paramonoécique sur *Pistacia* de l'espèce hétéroécique *G. utricularia* pass. L'article apical du rostre est bien plus allongé chez *G. mimeuri* que chez les autres *Geoica* connus de *P. terebinthus*, *P. mutica*, *P. atlantica*, *P. khinjuk:* il est 3 fois plus long que sa largeur basale chez *G. mimeuri* (2 fois seulement chez les autres) et 1,3 à 1,4 fois plus grand que le second article des tarses (de même longueur chez les autres). Les soies sont bien plus nombreuses chez les fundatrigeniae aptères de *G. mimeuri* que chez celles des autres *Geoica:* 12 à 15 soies caudales (au lieu de 2 à 8), une soixantaine de soies sur la plaque anale (au lieu de 16 à 40 soies), 14 à 18 soies sur l'article III de l'antenne (au lieu de 0 à 9 soies).

Les ailés sexupares de *Geoica mimeuri* gaum. diffèrent de ceux de *Geoica utricularia* pass. par leurs soies effilées (et non spatulées), peu nombreuses sur les tergites abdominaux (moins de 10 dans la région spinopleurale contre 15 à 30 chez *utricularia*) et sur la plaque anale (35 à 50 au lieu d'une centaine chez *G. utricularia*). De plus, les sexupares de *G. utricularia* sont dépourvus de glandes abdominales.

BIOLOGIE. — L'espèce est paramonoécique sur l'hôte primaire (REMAUDIÈRE, 1953), elle n'émigre pas, les ailés qui sortent des galles étant des sexupares comme dans le cas de *Slavum wertheimae* H.R.L.

Cependant l'existence d'un ailé virgo-sexupare suggère chez *Geoica mimeuri* GAUM. la possibilité d'un cycle hétéroécique complet avec migration se superposant au cycle paramonoécique sur l'hôte primaire que nous connaissons.

D'après MIMEUR (1949), elle vivrait sur *P. terebinthus* et sur *P. atlantica* au Maroc. Nous n'avons pas pu examiner des exemplaires provenant du *P. atlantica ;* il se peut que cet hôte soit fréquenté par une espèce différente.

TYPE, PARATYPES. — Le type est conservé dans la collection GAUMONT (I.N.R.A., Versailles). Des paratypes existent au British Museum et probablement à l'Institut de zoologie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. MORDVILKO (1935, p. 213) signale avoir reçu de THEOBALD des galles de « *Geoica utricularia* » sur *Pistacia terebinthus* récoltées à « Audjuda », Maroc, en août « 1929 » et qui contenaient des ailés sexupares. Notre collègue J. P. DONCASTER a eu l'obligeance de rechercher dans la collection THEOBALD les insectes en question : ceux-ci sont datés août 1927 et sont identiques à ceux de la collection GAUMONT. Il devient évident que MIMEUR adressa ses galles récoltées à Oujda en août 1927 d'une part à GAUMONT, d'autre part à THEOBALD, ce dernier en transmit une partie à MORDVILKO.

(Faculté d'Agriculture, Karadj, Iran ; Institut Pasteur, Paris.)

BIBLIOGRAPHIE

GAUMONT, L. — 1930. Deux *Pemphigella* nouveaux d'Afrique du Nord *(Hem. Aphidae)*. — *Bull. Soc. Ent. Fr.* 26 nov. 1930, 278-283, 4 fig.

HILLE RIS LAMBERS, D. — 1957. On some *Pistacia* Aphids from Israël *(Homopt. Aphididae)*. — Sous presse.

KREUTZBERG, V. E. — 1940. Nouveaux pucerons du Pistachier. — *C.R. Ac. Sc. U.R.S.S.*, **27**, 162-168, (en russe).

MIMEUR, M. — 1949. Contribution à l'étude des Zoocécidies du Maroc. — *Encycl. Ent.*, Paris, **24**, 1 vol., 259 p., 288 fig.

MORDVILKO, A. — 1927. Les Pemphigiens des Pistachiers et leurs formes anolocycliques. — *Mem. Soc. Zool. Fr.*, **32**, 61-75.

MORDVILKO, A. — 1935. Die Blattläuse mit unvollständigem Generationszyklus und ihre Entstehung. — *Ergebn. u. Fortschr. der Zool.*, **8**, 36-328, 217 fig.

REMAUDIÈRE, G. — 1953. Nutrition et variations du cycle chez les *Aphidoidea*. — *Rev. Path. Vég. et Ent. Agr. Fr.*, **32**, 3, 190-207.

RÜBSAAMEN, EW. H. — 1902. Mittheilung über die von Herrn J. BORNMÜLLER im Oriente gesammelten Zoocecidien. — *Zool. Jahrbücher, Abth. f. Syst. Geogr. u. Biol. der Thiere*, Jena, **16**, 243-336, 39 fig., 4 pl.

WERTHEIM, G. — 1954. Studies on the Biology and Ecology of the gall-producing Aphids of the tribe *Fordini (Homoptera, Aphidoidea)* in Israël. — *Trans. R. Ent. Soc.*, London, **105**., 5 79-97.

WERTHEIM, G. — 1955. New observations on gall-producing Aphids on *Pistacia atlantica* in Israël. — *Bull. Res. Counc. of Israël*, **4**, 392-394.

BIBLIOGRAPHIE

LORENZ H. und M. KRAUS. — Die Larvalsystematik der Blattwespen *(Tenthredinoidea* und *Megalodontoidea)*. — Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten Nr. 1. *Academie-Verlag.* Berlin, 1957, 1 vol., 339 p., 435 fig. ; prix : DM 38.

Cet ouvrage est le premier d'une série éditée sous la direction du Prof. Dr. H. SACHTLEBEN (Berlin) et du Prof. Dr H. J. STAMMER (Erlangen) et consacrée à l'étude de la Systématique des larves d'Insectes. La publication d'un vaste traité sur cette question était absolument nécessaire car, dans de nombreux cas, il est pratiquement impossible d'identifier une espèce d'insecte dont on ne connaît que la larve.

Chacun sait le rôle joué par les larves de Tenthrèdes dans l'économie agricole et forestière ; le livre que nous présentons est le premier qui permette de déterminer *jusqu'à l'espèce* les Tenthrèdes de l'Europe centrale.

La première partie est consacrée aux généralités concernant la biologie et la morphologie détaillée des larves de *Tenthredinoidea* et *Megalodontoidea* tandis que la seconde nous apporte les diagnoses détaillées des larves de 236 espèces. Presque toutes ces espèces ont été élevées par les auteurs et identifiées en toute sécurité d'après l'imago. Les superfamilles, familles, sous-familles et genres peuvent être presque tous aisément distingués par la morphologie larvaire ; ceci a permis aux auteurs d'établir des clefs de genres basées sur de solides caractères. La reconnaissance des espèces est plus délicate et les clefs s'appuient sur des caractères de pigmentation en complément de ceux fournis par la chétotaxie. La biologie des espèces citées est indiquée dans ses grandes lignes ainsi que les hôtes fréquentés.

L'ouvrage s'achève par une intéressante comparaison entre la Systématique des larves et celle des adultes ; cette étude fait apparaître que certains genres, tribus et même sous-familles (comme les *Tenthredininae* et *Blennocampinae*) ne peuvent être séparés par la morphologie larvaire.

Un important répertoire des espèces classées par plante hôte complète ce travail remarquable : dans cette liste un grand nombre d'hôtes sont nouveaux, ce qui souligne l'originalité et l'intérêt de ce livre.

Par la clarté du texte et l'abondance des illustrations, les auteurs ont réussi à élaborer un outil de travail très précieux pour tous ceux qui s'intéressent aux ennemis des plantes.

G. R.

HANDBUCH DER PFLANZENKRANKHEITEN (fondé par P. SORAUER). V. Band : Tierische Schadlinge an Nutzpflanzen 2. Teil. 5. Auflage, 4 Lieferung : ***Homoptera II.*** Teil ***(Aphidoidea, Coccoidea)*** (par C. BÖRNER, K. HEINZE, W. KLOPP, M. LUDICKE et H. SCHMUTTERER). *Paul Parey* éd., Berlin et Hambourg, 1957, 1 vol., 586 p., 257 fig. ; prix : DM 147.

Le présent volume est consacré aux deux derniers groupes d'Homoptères : les *Aphidoidea* et les *Coccoidea*. L'édition antérieure datait de 1932 et comportait seulement 200 pages. Le chapitre des Aphides occupe ici à lui seul 400 pages ; il a été rédigé en partie par C. BÖRNER avant sa mort (1953) et terminé ensuite

par K. Heinze. Une cinquantaine de pages traitent des généralités sur les Aphides : générations, cycles, myrmécophilie, alimentation, potentiel de multiplication, déplacements, facteurs limitant la pullulation, moyens de lutte. La partie concernant l'alimentation et la transmission des virus résume bien l'essentiel des nombreux travaux parus ces dernières années sur ce vaste problème; par contre, la question des cycles des Aphides aurait peut-être mérité un développement moins succinct. Après une clef des familles et sous-familles d'*Aphidoidea*, les auteurs abordent l'exposé détaillé des différentes espèces. Des clefs de genres sont également données pour chaque sous-famille et tribu, malheureusement celles-ci ne sont pas pleinement satisfaisantes : les caractères utilisés dans ces clefs sont trop souvent difficiles à mettre en évidence par un non-spécialiste, ce qui ôte une partie de l'intérêt pratique de ce livre; de plus, quelques erreurs de numérotage ou de construction rendent difficile la compréhension de certaines clefs.

La classification adoptée est strictement celle qui a été utilisée par Börner dans son dernier ouvrage (*Europae centralis Aphides*, 1952). Alors que la précédente édition traitait principalement des espèces paléarctiques, celle-ci a été étendue : on peut y trouver une intéressante documentation sur les principales espèces nuisibles d'Amérique. Le chapitre *Aphidoidea* est illustré de près de 200 figures et complété par 1 648 références. Le chapitre *Coccoidea* est relativement moins développé que le précédent : les auteurs se sont limités plus strictement aux espèces qui présentent un intérêt économique réel. Pour chacune, une répartition géographique, une liste des plantes-hôtes et les particularités de la biologie sont données Le chapitre contient environ 1 000 références classées par famille de Coccides.

Quelques pages donnent les définitions des termes utilisés dans la morphologie ou la biologie des pucerons et cochenilles.

Ce volume, dont la présentation est excellente, vient compléter la série des livraisons du Sorauer consacrées aux insectes nuisibles. Le volume consacré aux vertébrés nuisibles aux plantes, qui doit paraître cette année, achèvera la réédition de ce traité.

G. R.

BRAUN H. und E. RIEHM. - Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung, 8, neubearb. Aufl., *Paul Parey* éd., Berlin et Hambourg, 1957, 8e édition, 1 vol., 368 p., 346 fig.; prix : DM 29.80.

Il peut paraître téméraire de condenser en moins de 400 pages l'essentiel des connaissances actuelles sur les maladies cryptogamiques et bactériennes, sur les viroses, les plantes parasites, sur les insectes, les acariens et nématodes nuisibles aux plantes cultivées. Braun et Riehm ont cependant mené à bien cette tâche et le livre qu'ils nous présentent est une réussite : son succès auprès du public le prouve puisque trois éditions ont paru en moins de huit ans.

Conçue comme les éditions précédentes, celle-ci nous apporte cependant plusieurs nouveautés : l'illustration est sensiblement accrue et plusieurs sections ont été ajoutées (la Tenthrède du Groseiller, la Mouche des fruits, les viroses des arbres fruitiers).

Un bref chapitre de généralités familiarise le lecteur avec les divers types de maladies et d'ennemis des plantes et les principes de l'application des méthodes modernes de lutte.

La partie essentielle de l'ouvrage traite des maladies et ennemis inféodés aux différentes plantes cultivées. Pour chaque catégorie de culture, une clef basée essentiellement sur la nature des déprédations subies par la plante permet de reconnaître l'agent responsable de celles-ci. Pour chaque espèce d'insecte ou de cryptogame cité, les auteurs exposent tous les points remarquables de leur biologie et les moyens susceptibles d'enrayer leurs dégâts. Une bibliographie sommaire permet dans chaque cas de se référer aux récents travaux parus sur la question.

Par sa conception, ce livre est destiné en premier lieu aux étudiants, mais il intéressera aussi ceux qui par leur profession doivent être au courant des progrès réalisés dans des domaines aussi variés que ceux envisagés ici.

G. R.

ZARCO E. y G. CEBALLOS. — Insectos perjudiciales al Chopo en España. (Les insectes nuisibles au peuplier en Espagne.) 1 vol., 125 p., 65 fig. dont un tiers en couleur. — *Servicio de Plagas forestales*, Madrid, 1956.

Cet excellent petit ouvrage constitue une œuvre originale car il traite pour la première fois de l'ensemble de la faune des insectes du peuplier en Espagne, c'est-à-dire dans une région en grande partie méditerranéenne où il existe de nombreuses espèces communes tant au nord africain qu'au sud de l'Europe. Chaque insecte est étudié avec soin et les grandes lignes de son éthologie, de sa biologie et de son importance économique forestière sont développées. L'ouvrage, parfaitement édité, est rehaussé par une très belle illustration entièrement originale, comprenant de nombreuses figures en couleur, représentant tous les insectes nuisibles au peuplier en Espagne.

Bien qu'il s'agisse avant tout d'un petit traité destiné aux forestiers, l'ouvrage de notre très regretté collègue Zarco et de Ceballos trouve sa place dans les bibliothèques de tous ceux qui s'intéressent aux problèmes d'entomologie forestière et économique.

A. S. B.

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

BULLETIN SIGNALÉTIQUE

Le Centre de Documentation du C.N.R.S. publie un **Bulletin Signalétique** dans lequel sont signalés, par de courts extraits classés par matières, tous les travaux scientifiques, techniques et philosophiques, publiés dans le monde entier.

Le Centre de Documentation du C.N.R.S. fournit également la reproduction, sur microfilm ou sur papier, des articles signalés dans le **Bulletin Signalétique** ou des articles dont la référence bibliographique précise lui est fournie.

Abonnement annuel (y compris table générale des auteurs).

Deuxième partie (biologie, physiologie, zoologie, agriculture).

FRANCE	6.500 fr.
ÉTRANGER	7.500 —

Tirages à part : Deuxième partie :

Section IX. — Biochimie, biophysique, sciences pharmacologiques, toxicologie.

FRANCE	2.000 fr.
ÉTRANGER	2.200 —

Section X. — Microbiologie, virus et bactériophages, immunologie.

FRANCE	1.300 fr.
ÉTRANGER	1.450 —

Section XI. — Biologie animale, génétique, biologie végétale.

FRANCE	3.650 fr.
ÉTRANGER	4.050 —

Section XII. — Agriculture, aliments et industries alimentaires.

FRANCE	1.150 fr.
ÉTRANGER	1.450 —

Abonnement au Centre de Documentation du C.N.R.S., 16, rue Pierre-Curie, Paris (V^e^). C.C.P. Paris 9131-62. Tél. DANton 87-20.

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIOLOGIQUES

(Directeur E. TERROINE)

Revue trimestrielle. — Prix de l'abonnement :

FRANCE	1.600 fr.
ÉTRANGER	2.000 —

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE

(Directeur L. CHOPARD)

Revue trimestrielle. — Prix de l'abonnement :

FRANCE	4.000 fr.
ÉTRANGER	4.500 —

N.B. — Les Presses de la Cité, 116, rue du Bac, Paris (VI^e^) reçoivent les abonnements et effectuent toutes les ventes par volumes ou fascicules isolés.

JOURNAL DES RECHERCHES DU C.N.R.S.

(Directeur GONDET)

Revue trimestrielle publiant des articles de recherches faites dans les différents laboratoires du C.N.R.S. — Prix de l'abonnement :

FRANCE	1.200 fr.
ÉTRANGER	1.500 —

NOTES BIOSPÉOLOGIQUES

(Directeur R. JEANNEL)

Chaque année, il est publié un tome comprenant deux fascicules. — Abonnement annuel :

FRANCE	700 fr.
ÉTRANGER	1.000 —

Vente par fascicule :

FRANCE	500 fr.
ÉTRANGER	600 —

II. OUVRAGES

L'HÉRITIER. — Les méthodes statistiques dans l'expérimentation biologique ..... 400 fr.

SERVIGNÉ-GUÉRIN de MONTGAREUIL et PINTA. — Fractionnement chromatographique et dosage de la vitamine A ..... 350 fr.

TERROINE E. — La synthèse protéique..... 3.200 fr.

ROSE et TRÉGOUBOFF. — Manuel de Planctonologie méditerranéenne.
En préparation.

MILLOT. — Le Coelacanthe.
En préparation.

III. COLLOQUES INTERNATIONAUX

VI. **Antivitamines** ..... 800 fr.

VIII. **Unités biologiques doués de continuité génétique** 1.000 fr.

XXXII. **Mécanisme physiologique de la sécrétion lactée**.. 1.200 fr.

XXXIII. **Écologie**..... 2.700 —

XXXIV. **Structure et physiologie des Sociétés animales** .. 2.500 fr.

LIX. **Les divisions écologiques du Monde. Moyens d'expression, nomenclature et cartographie** ..... 800 fr.

LX. **Problèmes actuels de paléontologie** .....

IV. COLLOQUES NATIONAUX

6. **L'équilibre hydrominéral de l'organisme et sa régulation**.. 700 fr.

12. **Comportement des Homéothermes vis-à-vis du Stimulus froid**. 900 fr.

V. LE C.N.R.S. ET SES LABORATOIRES

Note documentaire sur le C.N.R.S. (publié par la documentation française)..... 150 fr.

Le laboratoire souterrain de MOULIS..... 230 fr.

Le laboratoire d'Embryologie et de téralogie expérimentale ..... 320 fr.

RENSEIGNEMENTS ET VENTE AU SERVICE DES PUBLICATIONS DU C. N. R. S.

13, quai Anatole-France, PARIS-VII^{e} — C.C.P. Paris 9061-11 — Tél. : INV. 45-95

IMPRIMERIE NOUVELLE, Paris (410) *Le Gérant :* G. MORICE
LE FRANÇOIS, Paris (C. O. L. 15-0217). — Dépôt légal : 1957/4^{e} ; N^{o} 117 P.